AGRONOMIA LUSITANA

ERIAL MYCOLOG
22 DEC 1943
INSTITUTE

ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL

PORTUGAL

VOL. 4 — N.º 2

1942

AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 4 — N.º 2
1942

Estação Agronómica Nacional
PORTUGAL

Composição e impressão das Oficinas
da Tip. Alcobacense Lt.— Alcobaça

ESTUDO GEOBOTÂNICO DA SERRA DA ARRÁBIDA

I — RECONHECIMENTO GERAL (1)

POR *J. GOMES PEDRO*
(ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL)

INTRODUÇÃO

A realização dêste trabalho fundamenta-se na ideia de que um profundo conhecimento geobotânico da Serra da Arrábida nos poderá esclarecer em muitos problemas da fitocorologia lusitana bem como da ecologia regional arrábida.

Para os estudos técnicos, quer de fitocorologia e de fitosociologia examinados do ponto de vista da cartografia botânica, quer de ecologia e singenética vegetais do ponto de vista do racional aproveitamento do território, êsse conhecimento afigura-se-nos imprescindível, pelo que achamos inadiáveis estudos desta ordem.

Reconhecêmo-lo aí, por ocasião da preparação de um nosso trabalho anterior, razão, além doutras, porque escolhemos esta área para início dos estudos geobotânicos oficialmente empreendidos.

Damos em seguida um esbôço fisiográfico e climático da área e uma descrição sumária da vegetação que nela ocorre; nesta inferimos ainda algumas questões de condicionamento mesológico de repercussão fitogeográfica, ecológica e sucessionística internacional. Quer considerando os microclimas generalizados como os mais extremados, quer os biotipos e as formações mais notáveis, em trabalhos ulteriores, uns generalizados, outros de pormenor, tenderemos, pelo exame destas questões, para extrair elementos que melhor informem a actividade técnica da produção vegetal e

(1) Trabalho donde foi extraída a comunicação apresentada ao Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, no Pôrto, em Junho de 1942, com o título «A Serra da Arrábida, reserva geobotânica de projecção euro-mediterrânea» (texto e fotografias). Foi refundida a INTRODUÇÃO e do ESBÔÇO MESOLÓGICO só foi lido o texto em *itálico*.

animal, devendo ser abordados então os problemas da conservação, faunísticos, cinegéticos e turísticos.

Serviram de base para êste reconhecimento geral, as observações que, de passagem, desde 1938, tem efectuado o autor e, sobretudo, uma permanência de 10 dias (17 a 26 de Maio de 1942), em que herborizações (556 n.os) e alguns levantamentos sociológicos (métodos do quadrado, o da grelha para 1 m^2 e o das fitas para 100 m^2) foram, sôbre variados percursos da serra, realizados pelo autor, coadjuvado pelo Colega F. CARVALHO FONTES e pelo Colector M. SILVA, a quem testemunhamos o nosso sincero reconhecimento.

ESBÔÇO MESOLÓGICO

Situação geográfica — *A Serra da Arrábida (Mons Sarrius) constitui a maior elevação duma cadeia de montes que ao sul forma o rebordo costeiro da península de Setúbal,* podendo considerar-se, pela sua posição central na cadeia, como o seu núcleo orográfico.

Está compreendida entre os paralelos de 38° 27' e 38° 30' de latitude N e estende-se entre 5' e 12' de longitude E (meridiano de Lisboa); representa em extensão pouco mais de 1/3 da da cadeia arrábida, com um comprimento à volta de 11,5 qm. e uma largura máxima de 3,5 qm.

A cadeia tem a orientação geral ENE-OSO, liga-se a N mais ou menos suavemente com as planuras centrais da península e a S contacta com o Atlântico na maior parte por altas falésias; a extremidade SO constitui largo promontório (Azoia-Espichel) enquanto a NE penetra em cunha nas referidas planuras (Palmela).

Limites — *A Serra corre ao longo da costa, encurvada de modo a deixar uma larga baía voltada a SSE* (Fig. 1); *a vertente marítima, em largo anfiteatro, apresenta em contacto com o Oceano, desde o Outão aos Lagosteiros, falésias elevadas tendo de permeio algumas praias rochosas e cascalhentas ou então arenosas, sendo a mais notável a do Portinho-Anixa* (Fig. 2).

A partir dos Lagosteiros para o interior limitam-na a O o vale superior do Coina, do Campo da Freira (Fig. 3) às «terras» do Calhariz (Fig. 4) e destas para as do Desembargador e Quinta da Serra até à origem do Vale do Picheleiro, seguindo ao longo dêste o limite setentrional até ao Casal do Forrêta, onde vai ligar com o oriental, que dêste ponto parte por uma linha de água até à Pon-

Fig. 1 — **Serra da Arrábida.** Vista do troço ocidental. No 1.º plano a praia do Sono, a plataforma e os rochedos da Anixa, seguidos da enseada do Portinho.

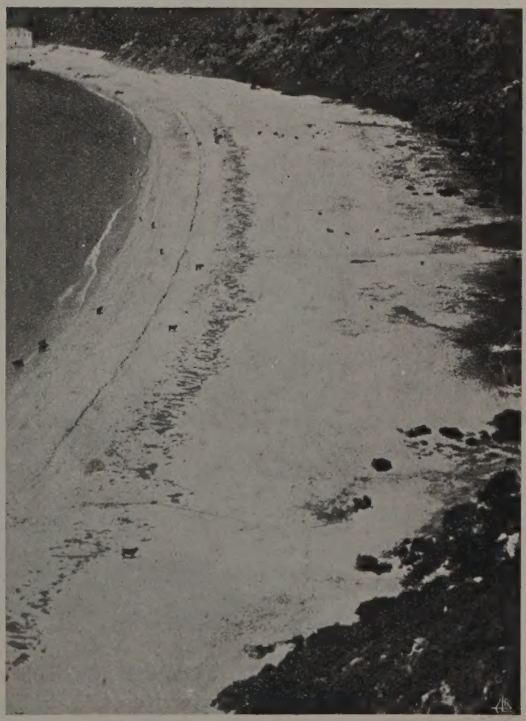


Fig. 2 — **Praia do Creiro,** ao Portinho.
As areias marítimas apresentam junto à zona de contacto com as vertentes calcáreas da serra um complexo de vegetação formado por arbustos esclerófilos prostrados, esparsos (*Pistacia, Juniperus* do «phyllum» edáfico em que surge o híbrido *Thymus Welwitschii*) e por uma interessante, mas fugaz, formação pratícola (de *Vulpia, Trifolium* spp., etc.) que tem lugar no cone de dejecções das enxurradas da serra. Margina-os uma orla de alfarrobeira *(Ceratonia Siliqua).*

Fig. 3 — Observa-se no centro um resíduo da formação «climax», a mata de carvalho *(Quercus faginea)*. Esta tem sido destruída para a obtenção de madeiras e carvão, ao mesmo tempo que cede a área à cultura cerealífera. **Chã da Freira** (depressão na cabeceira do Rio Coina).

Fig. 4 — **Terras do Calhariz,** na base da Serra do Risco. São o prolongamento natural da Chã da Freira e aí, pelos mesmos motivos, o pinhal manso («climax» regional) sofre destruïção parcial.

tinha e daqui, pelo Vale da Rasca, até à Quinta do mesmo nome, terminando junto à Fábrica de Cimento.

Orografia — *Parcialmente enquadrada na sua cadeia, esta serra parte do seu extremo E, ponta do Outão e Rasca, com a orientação E-O para o Cabeço do Alto da Murteira (377 m.) para depois tomar a direcção NE-SO e atingir, passando a suave declive, o vale superior do Coina, às «terras» do Risco; dêste modo, pode apreciar-se a Serra como dividida em dois troços distintos: o* oriental (Fig. 5), *de orientação E-O, mais curto (à volta de 4,4 qm.), mais estreito (largura média de 2,1 qm.), de menor altitude média (os seus pontos mais elevados, pouco salientes da cumieira, são Arremula com 348 m. e Alto do Picoto com 418 m.) e o* ocidental, *de orientação NE-SO, mais comprido (à volta de 7,1 qm.), mais largo (larg. med. de 2,5 qm.), de maiores altitudes (Formosinho com 499 m., Cabeça Gorda com 480 m., Alto da Pena com 440 m.) e cuja cumieira se abate suavemente nas citadas «terras».*

No troço oriental, a vertente marítima, francamente exposta a S, descai (com uma inclinação média de 1:3) directamente, ou em socalcos rochosos altos e abruptos (alcantilares) *para o mar, excepto entre o Creiro e a Praia do Sono, em que contacta com a plataforma da Anixa; por todo o seu comprimento surgem, a diversos níveis, possantes afloramentos rochosos, lineares, muito salientes, «mesas» corridas, interrompidas a cada passo, nas quebradas, pela passagem de ravinas mais ou menos perpendiculares à cumieira.*

A vertente oposta (Fig. 6), *de mais acentuado pendor (inclinação média de 1:2) pelo menos na metade superior, sofre como que uma interrupção a meia encosta, dando lugar a dois vales longitudinais, travessos,* (paralelos à cumieira) e que, tendo origem num mesmo colo (ponto abaixo e a NE de Arremula), partem em sentidos opostos, conduzindo o mais notável (Valongo) ao Vale do Picheleiro e abrindo o outro (Vale das Minas da Rasca) directamente para o Sado, a 400 m. da foz; êstes vales encaixam-se entre o áspero flanco da lombada rochosa e resistentes cristas (arrifes), estratos mais ou menos verticais e de lento desgaste, que a certa distância acompanham aquela. A anomalia orográfica deve-se a uma simples diferenciação estratigráfica, mais uma questão de erodibilidade das diferentes assentadas, juntamente com a disposição mais ou menos vertical dos estratos: assentadas de consistência branda, encaixadas entre estratos verticais duros.

Abaixo dos arrifes, a encosta segue com menos acentuado declive e nela surgem ravinas de disposição normal.

No troço ocidental a vertente marítima está voltada para SE; entre o Vale de Azeitão e o de S. João do Deserto, contacta directamente com a baía do Portinho pelos Alcantilares e pela praia, que lhes fica abaixo, mas a partir do Portinho, para SO, termina de encontro às bases da colina de Santa Margarida, no Vale das Charcas, dos mórros do Guincho e do Jaspe, no Vale do Solitário (Fig. 7) e nas «terras» do Fôjo, da Serra do Risco, no Campo da Freira e nas «terras» do Calhariz, elevações, que lhe interceptam a ligação com o mar. *Encontra-se sulcada por poucas mas profundas ravinas, que são as de S. João do Deserto, do Convento (Atalho) e de S. Paulo para só citar as mais notáveis. Os mórros e lombadas salientes entre estas ravinas são o do Bom Jesus, Convento Velho e Monte Abraão,* fronteiro às «mesas» do Galhardo.

A vertente oposta, voltada, portanto, a NO está regularmente sulcada por ravinas de declive rápido, pouco profundas, que atravessam, isoladas, ou convergem nas «covas»; estas são depressões a meia encosta, que não passam de pequenos vales travessos, similares aos do troço oriental, geralmente origem de pequenos regatos na estação chuvosa, pois que as águas, que aí se reünem, passam depois por entre arrifes, ou numa quebrada, e seguem o maior declive na encosta subjacente. As depressões mais notáveis dêste tipo são as do Vidal (Figs. 8 e 13), *da Mina* (Fig. 9) *e dos Casais da Serra.*

Tectónica — O movimento de levantamento, que deu origem à Arrábida, ter-se-ia iniciado, segundo CHOFFAT, nos fins do secundário, depois do lusitaniano, acentuou-se no terciário, sobretudo no miocénio (helveciano) para terminar pelo pliocénico.

A Serra da Arrábida, pròpriamente dita, corresponde ao anticlinal do Formosinho (aut. cit.), uma dobra em forma de abóbada inclinada sôbre o mar mostrando ter havido escorregamento do flanco superior sôbre o inferior e à qual tivesse sido truncada a charneira.

Os mórros do Guincho, Jaspe, Fôjo e, ainda, a colina de Santa Margarida e o rebôrdo marítimo da plataforma da Anixa pertencem a uma outra linha de deslocações diferente da do Formosinho mas que lhe é paralela e contígua em grande extensão e designada (aut. cit.) por anticlinal do Solitário. A disposição dos estratos é análoga, mas dêste acidente resta sòmente parte do núcleo e do flanco

Fig. 5 — **Serra da Arrábida, vertente sul.** Vista do troço oriental. Vêem-se as praias dos Galapos e das Figueirinhas acima das quais se encontram extensos povoamentos naturais de «zimbro» *(Juniperus phoenicea)* denunciando uma impressionante aridez.

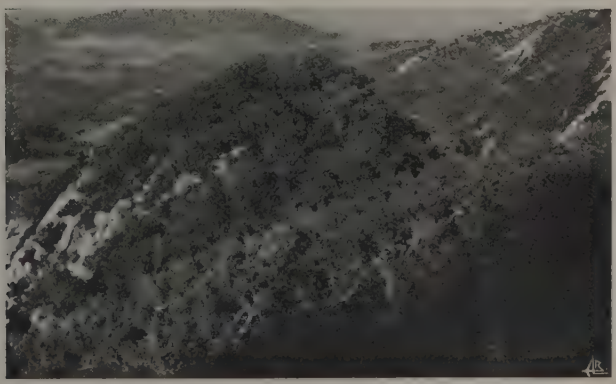


Fig. 6 — No 1.º plano observa-se um cordão de ravina de *Q. faginea* e na crista rochosa contígua um pequeno massiço arbustivo de azinheira *(Q. rotundifolia)*.
Vertente norte da Serra e Vale do Picheleiro.

Fig. 7 — À direita uma vertente voltada ao norte ocupada por um mosaico de vegetação esclerò-tropófilo. O «maquis» de *Erica, Phillyrea, Q. coccifera, Arbutus, Viburnum,* etc., encontra-se salpicado por carvalhos tardiamente caducifólios *(Q. faginea)* que o invadiram. **Vale do Solitário e Môrro do Guincho.**

Fig. 8 — Vê-se junto ao sopé da encosta rochosa da vertente norte da Serra a mata de *Q. faginea.* Contiguamente, observam-se, entre as formações rupestres e de charneca, matagais e machiais de transição para a mata. **Murteira.**

superior (Guincho, Jaspe) visto que um afundimento costeiro, além de provocar aquela inclinação das dobras, por ulterior fractura, desagregou e arrastou a maior parte dos materiais pertencentes a esta última.

Entre os anticlinais do Formosinho e do Solitário, como natural ligação, encontra-se o sinclinal denominado do Portinho, que é o que corresponde ao mais importante vale da Arrábida, o do Solitário.

Acidentes notáveis, também, são as falhas de fractura, algumas acompanhadas de deslocação ou escorregamento, como sejam as do Vale de Azeitão e Murteira-Vidal, que ocasionam a divisão da serra em dois troços distintos, as de S. João do Deserto, S. Paulo e, dum modo geral, das ravinas, que em ambas as vertentes sulcam a serra. Falhas de deslocação importante são as três, paralelas, que em direcção N-S passam em El Carmen.

Geologia — Nesta serra *a constituïção geológica varia do secundário, desde a série superior do triássico, infraliássico, ao moderno, como é óbvio.*

O infraliássico encontra-se escassamente representado na base das falésias do Guincho e do Jaspe, entre as Três Irmãs e o Fôjo.

O liássico e o bajociano constituem o núcleo do anticlinal do Formosinho, apresentando-se, portanto, numa larga faixa, a meia encosta, desde a falha de fractura mais a leste de El Carmen, com uma largura média de 600 m. até à praia entre Outão e Galapos, onde entra em contacto com o mar. Constitui, ainda, acima dos afloramentos do infraliássico, tôda a falésia entre Alpertuche e o Fôjo até à cumieira Guincho-Jaspe.

O batoniano forma no flanco superior da anticlinal do Formosinho uma banda relativamente estreita; alarga para o extremo oriental e as assentadas superiores devem corresponder mais ou menos à cumiada; no flanco inferior forma, também, estreita faixa desde a falha de El Carmen até à de S. Paulo, onde é interrompida até ao Bom Jesus, acima do qual surge de novo um pequeno retalho. O resíduo do flanco superior correspondente aos cabeços do Guincho e do Jaspe é desta série.

O lusitaniano surge a O com a falha de deslocação de El Carmen e tem o seu maior desenvolvimento a formar a vertente N da serra.

O neo-jurássico aparece no fundo do sinclinal do Portinho, em estreita faixa, desde o Fôjo à Anixa, pelo Vale do Solitário e,

na vertente N e extremos O e E, desde o lusitaniano até para lá dos limites da área da serra.

O cretácico forma um pequeno retalho, junto às «terras» do Creiro.

O oligocénico surge debaixo da plataforma da Anixa.

O miocénico forma o retalho da colina de Santa Margarida, entre Alpertuche e o Portinho, uma pequena faixa ao N, acima do Vale das Charcas, uma outra mais comprida sôbre os Alcantilares, que vai ligar-se pelo Creiro à plataforma da Anixa e, ainda, os rochedos designados por Pedra da Anixa (Fig. 24).

O pliocénico forma um reduzido retalho sôbre a colina de Santa Margarida, ao Casal do Pimenta.

O moderno é confinado à linha costeira, formando as praias e areias ou à base dos rochedos, ou das encostas clivosas, onde constitui cones de dejecção, «confeitarias» ou «rojeiras» (Fig. 9).

Litologia — *Os materiais são de origem sedimentar marinha ou marinho-salôbre, tendo sofrido os mais antigos mais ou menos intensa dolomitização.*

O infraliássico é formado por margas calcáreas dolomíticas com margas vermelhas e azuis.

O liássico e o bajociano são de calcáreos dolomíticos e siliciosos a constituir um complexo dolomítico mais ou menos escuro; dum modo geral os calcáreos são sempre compactos, enquanto que as dolomites menos consistentes.

O batoniano consiste num complexo marinho-salôbre de margas calcáreas mais ou menos acinzentadas.

O lusitaniano é representado por conglomerados de calhaus rolados calcáreos e quartzosos; os famosos mármores brechas pertencem a esta série; são conglomerados de seixos e calhaus bastante rolados, de dimensões em geral inferiores a 10 cm., de diversas côres, ligados por um cimento calcáreo, fino, orgânico, de côr mais ou menos ferrugínea.

O neo-jurássico apresenta três séries mais ou menos distintas: a 1.ª constituída por um complexo marinho-salôbro, de calcáreos em conglomerados com quartzites à mistura e que, gradualmente, passam a menos grosseiros até se apresentarem sob a forma de margas arenáceas vermelhas; o portlandiano é mais francamente calcáreo e os grés são mais ou menos argilosos.

O cretácico tem nas suas camadas inferiores saibros e grés

grosseiros e nas superiores, em alternância, calcáreos amarelos-ócre, margas e calcáreos brancos.

Os estratos do oligocénico são de margas vermelhas, saibros amarelados mais ou menos argilosos e conglomerados de quartzites.

O miocénico do Portinho (helveciano superior) contém grés siliciosos e bancos de molasso.

O pliocénico é formado por saibros avermelhados.

O moderno é constituído por areias, seixos e calhaus mais ou menos rolados, resultantes sobretudo da acção abrasiva costeira ou, então, por sedimentos argilò-arenosos, cascalho miúdo ou burgau, elementos mais ou menos lavados e arredondados pelo contacto de arraste, ao longo das encostas.

Condições climáticas gerais e microclimas — *O clima da Arrábida é, dum modo geral, o clima mediterrâneo, caracterizado, como é do conhecimento comum, por duas estações temperadas, o outono e a primavera, intercaladas entre duas estações extremas, uma quente e sêca, o verão e [illegible] fresca e úmida, o inverno.*

Numa carta de isotérmicas (traç. de MANIQUE E ALBUQUERQUE) as isotéricas (de Julho) estendem-se, paralelas e crescentes para o interior, ao longo do litoral português; com o das isoquiménicas (Janeiro) passa-se o inverso, o que está de acôrdo com a acção moderadora marítima; ao longo do litoral, acentue-se, a temperatura decresce com latitude crescente.

No traçado geral *a península de Setúbal está compreendida entre as isoquiménicas de 10 e 12° C e entre as isotéricas de 20 e 22,5.*

Referindo-nos ao clima de Lisboa (dados de ALMEIDA LIMA*), por falta de dados locais suficientes, a temperatura média anual na sua variação tem oscilado entre os 14,5 e os 17°; quanto à temperatura média do mês mais quente (Agosto), oscila entre 20 e 23,5 e à do mais frio (Janeiro) entre 8,5 e 12,5,* deduzindo-se, por um quarenténio, as amplitudes seculares respectivas de 2,5, 3,5 e 4; na sua variação anual a evolução térmica efectua-se dum modo geral em duas fases; a *de temperaturas crescentes,* com 7 meses de duração, de Janeiro, mês mais fresco, a Agosto, mês mais quente, e *a de temperaturas decrescentes,* a fechar o ciclo, com 5 meses de duração.

Quanto à umidade relativa, ela decresce ao longo do litoral português, de N para S, não só por razões orográficas, pois o relêvo interior, condensador hídrico, vai-se reduzindo e estreitando

para ceder lugar à vasta planície alentejana, de acção oposta, mas ainda por razões geográficas, como sejam a exposição mais directa e a proximidade relativa da Meseta Ibérica central, do Mediterrâneo e do Deserto africano, cujas influências podem verificar-se simultâneamente.

Pela distribuïção, mais ou menos regular *das quedas pluviométricas* ao longo do litoral, desde o Minho ao Algarve, *não é de rejeitar o cômputo da queda pluviométrica anual, média, para a Arrábida no global, de entre 600 a 650 mm.* (MANIQUE E ALBUQUERQUE, verbalmente).

Na sua variação secular a umidade relativa (dados de Lisboa) tem a sua média anual, oscilante, entre 0,63 e 0,74, sendo a do mês mais úmido, Dezembro, variável entre 0,63 e 0,85, enquanto que a do mês mais sêco, Agosto, vai de 0,52 a 0,74, sendo as amplitudes de 0,11 para a anual e o dôbro, 0,22, para a dos meses extremos.

Quanto à queda pluviométrica os udómetros mais próximos da Serra, de instalação relativamente recente, *dão-nos para Azeitão, num quadriénio, uma média anual de 567 mm.* (var. de 388 a 628), *para Setúbal, num biénio, 542,4* (467,0 e 617,7) *e para Alcácer do Sal 470* (com 427,8 e 538,2). MANIQUE E ALBUQUERQUE *é de parecer de que os números de Azeitão e Alcácer são baixos, como médias, devido, talvez, à escassa informação dos postos* (1).

Em Lisboa, a variação do grau pluviométrico, no ano, faz-se entre dois máximos e dois mínimos: é de subida rápida e regular de fins de Agosto a fins de Novembro, dos 5 mm. aos 116 de média mensal, enquanto a descida mais sensível se nota em geral entre meados de Dezembro e Fevereiro, altura em que se observa o maior mínimo de média mensal do ano, à roda de 36 mm.

Durante a primavera e o comêço do verão, as chuvas vão

---

(1) Assim, em alguns informes, que amàvelmente nos prestou, diz:
«Convém aproveitar os dados referentes ao hexénio de 1932-37 para

Azeitão (114 m.) . . . . . 665 mm.
Águas de Moura (35 m.) . . . . . 670 mm.

«São dois valores harmónicos entre si, que se poderão aplicar a tôda a parte da península.

«Para a Cadeia da Arrábida prevemos os seguintes valores aproximadamente normais em função da altitude:

Formosinho (499 m.) 900-950 mm.»

escasseando: de Maio até Julho têm origem nas trovoadas, que precedem o verão; em Junho a queda pluviométrica já é fraca e, durante os meses de Julho e Agosto, são raras as chuvas, tendo lugar, então, uma estiagem prolongada, em que as médias mensais não ultrapassam os 6 mm.

Na Arrábida parece prevalecerem os ventos atlânticos, ocidentais, ou da «barra», sobretudo no inverno; na primavera são característicos os do nordeste, continentais, tipicamente frescos. No verão, notam-se com freqüência as «calmarias», às vezes cortadas por ventos do sul e sueste, acentuadamente quentes, oriundos da planície alentejana, ou mesmo extensões dos desérticos, norte-africanos.

A diferenciação da Serra da Arrábida por divisões climáticas assenta, sobretudo, nos factores orográficos; o relêvo traz-lhe umas cinco modalidades climáticas principais, isto em aventurosa avaliação e não partindo de dados concretos, pois que os não possuímos por falta de postos aí instalados.

Numa primeira análise distinguiremos o microclima da vertente norte e o da vertente sul; no primeiro caso referir-nos-íamos aos dados de Azeitão e, no segundo, aos de Setúbal, mas parece-nos que se devem afastar mais nas médias do que êstes, visto que a vertente setentrional da serra tem qualquer das suas cotas superior à do pôsto de Azeitão; por isso, julgamos a sua queda pluviométrica média sensìvelmente superior à dêste e a temperatura sensìvelmente mais baixa; ajunte-se ainda que, parcialmente, está exposta aos ventos úmidos do mar, vindos de oeste ou aos frescos e sêcos do nordeste e que a insolação é escassa. Quanto à vertente meridional, em grande parte exposta como um «écran», quási perpendicularmente aos raios solares, recebendo, pois, uma insolação em cheio e prolongada é, simultâneamente, abrigada dos ventos frios de nordeste e não é muito pelos ventos do oeste, dada a sua disposição em concha, razões estas por que lhe atribuímos um clima mais quente e sêco do que o de Setúbal, isento o seu pôsto de tão franca exposição e de barreira às influências nortenhas.

Mas entre êstes dois microclimas extremos a delimitação não é rigorosa, a não ser num ponto ou outro de crista bem saliente, de modo que as lombadas e plataformas, bem como os cabeços superiores, apresentam características intermédias mais ou menos francas, lugares em geral de insolação intensa e prolongada, batidos pelos

ventos de todos os quadrantes, um clima de transição por vezes quási rigorosamente delimitado pelas arestas das «mesas» ou plataformas superiores; sucede ainda que estas áreas se apresentam em muitos dias, durante a manhã ou mesmo por todo o dia cobertas de nevoeiros, em geral núvens razantes.

Se atendermos à diversa orientação, que toma cada um dos troços da serra, descobrimos mais um motivo para subdividir o microclima de cada uma das vertentes em duas feições distintas.

A vertente sul do troço oriental é a que atesta, dada a sua nitida exposição a sul, um carácter mais quente e sêco; a área acima da Anixa, Galapos, Figueirinha é a mais árida e mais retintamente mediterrânea, temperada no inverno e muito quente no verão (Fig. 5). *A vertente, que se lhe opõe, recebe em cheio influências do tipo continental ibérico; por isso, deve patentear as maiores amplitudes térmicas da área da serra.*

No troço ocidental ambas as vertentes têm os caracteres das sub-co-expostas, permita-se-nos o termo, mais adoçados, pelo que se aproximam mais entre si; no entanto, são bem mais distintas, a da vertente a SE (Fig. 1), *recebendo insolação por um período menor do que a S e já não tão a coberto dos ventos do nordeste, do mesmo modo que a NO já recebe insolação por maior período e não tão em cheio as influências vindas do quadrante norte.*

Por isso, o microclima da lombada tem a sua área a alargar-se para o extremo ocidental e vai, enfraquecendo-se, esbater-se nas terras do Risco e Calhariz.

Anàlogamente à serra, mas em reduzida escala, dá-se o mesmo com as elevações do Guincho e do Jaspe, sob o troço ocidental.

Na vertente N da Arrábida e abaixo dos 150 m. o clima aproxima-se da feição da dos vales e várzeas intra-arrábidos.

Erosão e Pedologia — *Como vimos, é diversíssima a constituïção dos materiais rochosos originários dos solos, embora todos de origem sedimentar, excepto uma pequena intrusão eruptiva, tesquenítica, na falha de El Carmen, que não tivemos oportunidade de examinar.*

Encontram-se os elementos calcáreo e silicioso em separado, em alternância, em mistura, de calcáreos compactos, dolomíticos, conglomerados, molassos, margas, cimentos, grés argilosos, siliciosos, saibros, areias, seixos, calhaus rolados, de natureza calcárea ou

quartzítica e cujas côres variam do branco ao vermelho, passando pelo ocre e cinzento.

O principal factor de erosão na área da serra da Arrábida é o meteórico; as oscilações térmicas realizam fracturas mais ou menos profundas nas assentadas rochosas, enquanto a umidade atmosférica e as chuvas vão realizando a desagregação e solubilização em conunto com outros agentes de acção química, como o anidrido carbónico; esta acção química é superficial e relativamente lenta, mas encontra-se bastante multiplicada pelo processo físico de desintegração visto a fractura ocasionar um aumento considerável de superfície. O ar, contendo água e anidrido carbónico, actua nas superfícies expostas e penetra e age poderosamente nas fendas, que pouco a pouco resultam em fundas brechas e dão à superfície rochosa esquelética um modelado típico nos calcáreos compactos, o «lapiazado».

Dêste intenso desgaste não resta senão um magro resíduo; o processo de solubilização condicionado pelos factores térmico e hídrico, actuando sôbre a rocha mais ou menos compacta, é continuado pelo mecanismo de lixiviação do calcáreo, sob a forma de bicarbonatos e conseqüente drenagem e arraste dêstes, por infiltração, através das fendas e que vão, mais ou menos fundo, sofrer sedimentação, como seja a que dá origem às estalactites nas grutas subterrâneas. O resíduo terroso, que resta à superfície pode ser transportado pelas vertentes ou permanece encaixado no fundo da cavidade, fenda ou cavado, donde procede; dêste modo se avoluma o depósito terroso, inicialmente sob a forma de incrustação, e se o modelado e o perfil rochoso o permitirem chega a constituir camada apreciável.

Contrasta singularmente a coloração branca ou cinzento esbranquiçada da rocha-mãi com o tom vermelho-ferrugíneo, que toma o resíduo; o carbonato de cálcio é, como se sabe, o responsável pelos tons claros da rocha-mãi e o ferro, sob a forma de óxidos, pelo avermelhado do resíduo terroso.

A acumulação dêste resíduo é que dá origem aos solos vermelhos, as «terra rossa», mediterrâneas: são pois solos sedentários de perfil AC visto que as rochas originárias, disgeógenas, sofrem detritificação, decomposição e transformação local.

O horizonte pedológico A contrasta com o geológico C, em afloramentos, pela sua reduzida espessura, sobretudo nas cumiadas,

môrros, cabeços e encostas mais ou menos inclinadas; ou não se forma e temos um solo (sensu lato) esquelético, ou se formou primitivamente e a acção antropógena, pela destruïção do coberto vegetal, seguida de erosão, arrastou o horizonte superior do perfil e o esqueletizou, visto que nalgumas áreas ainda se observa um horizonte superior acastanhado, ou côr de chocolate, indicador duma participação do húmus e por tal comprovativo duma contribuïção importante do coberto vegetal na sua formação. Certo é que há áreas bastantes, que, pelo declive e estratigrafia, onde não é de presumir que se formasse primitivamente um apreciável horizonte pedológico.

A espessura do horizonte A é variável com a posição, o declive, a exposição, a própria orientação e inclinação estratigráficas e a natureza litológica do material-mãi; assim as áreas superiores dos môrros de estratos deitados, de rocha compacta são de solos esqueléticos do tipo «lapiaz»; nas áreas de encosta pouco inclinada, de margas e calcáreos dolomíticos em estratos verticais pode ter lugar um horizonte A de espessura apreciável; no fundo das ravinas, «covas» ou vales, em grés neo-jurássicos, em exposições frescas e úmidas, pode-se presenciar um horizonte A espesso bastante e até diferenciado em camadas A_o, manta morta, e A_l, camada humífera, a que se segue uma camada de côr ferruginosò-anegrada do tipo calomórfico (L. BRAMÃO, verbalmente) *e até nalguns pontos de há muito desarborizados (Valongo) uma flórula denuncia-nos um início de podsolização; esta sobreveio, e não a pômos em dúvida, visto que o microclima é fresco e úmido com uma feição transitória entre atlântica e a serrana, oro-atlântica.*

Adiante veremos melhor o contributo que a vegetação deu para a evolução dos solos na Arrábida.

Quanto ao regime das águas correntes, basta atentar na estratigrafia e na natureza litológica, em dispositivo de permeabilidade franca, para nos apercebermos das razões por que não se registam cursos de água permanentes mas tão só ravinas sêcas, que excepcionalmente conduzem enxurradas; algumas fontes existem na serra, como a da Samaritana, no convento, a do Portinho e a do Creiro na vertente S; alguns «olhos de água» surgem no fundo das covas e vales travessos da vertente N.

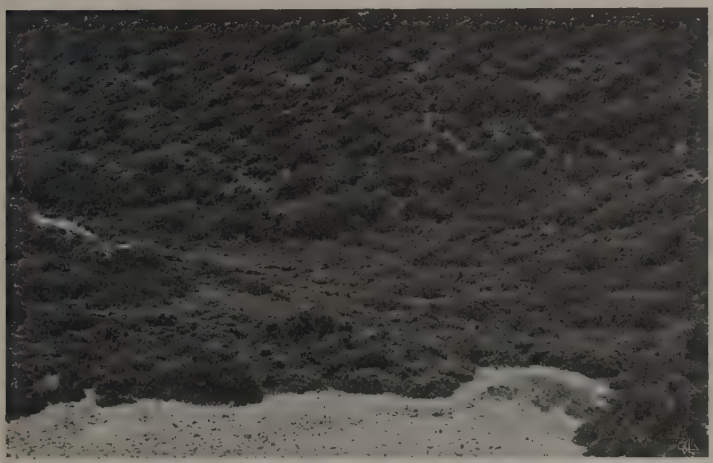


Fig. 9 — Esta depressão, cabeceira de ravina, que foi outrora presumivelmente povoada por *Q. faginea*, encontra-se hoje ocupada por uma formação arbustiva esclerófila de *Pistacia Lenticus*, *Q. coccifera*, *Ulex densus*, etc. que testemunha uma regressão. **Cova da Mina.**

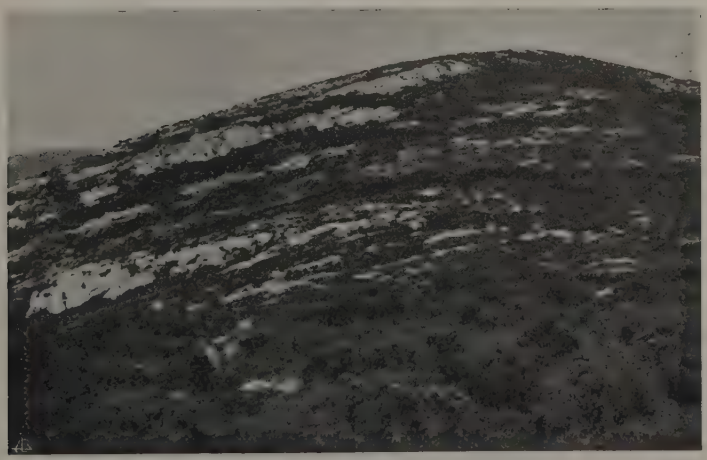


Fig. 10 — Área em que a vegetação reflecte bem o complexo edáfico; aí interpenetram-se ou alternam-se os três tipos característicos da vegetação das lombadas rochosas: a formação rupestre, a charneca e o matagal. **Cabeça Gorda** (480 m.)

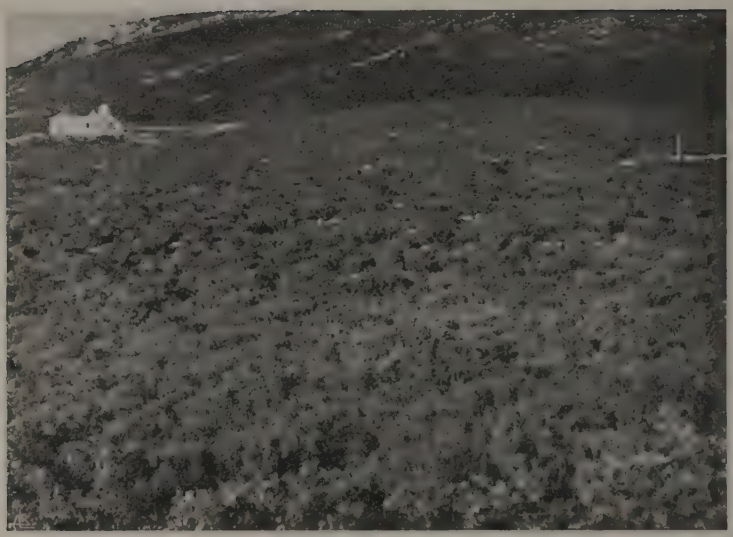


Fig. 11 — Da antiga vegetação destas chãs não se encontram resíduos senão junto ao sopé da Serra; a vegetação destas áreas está hoje, devido à acção humana, reduzida à condição de charneca e de mais ou menos densos matagais. **El Carmen.**

Fig. 12 — Logo que o horisonte edáfico está mais evoluido a charneca cede lugar ao matagal ericóide *(Erica arborea* e *E. scoparia)* onde começa a desenvolver-se o medronheiro *(Arbutus Unedo).* **Estaganhais** (460 m.)

VEGETAÇÃO

Fisionomia — Formações — Na vegetação da Arrábida distinguem-se primeiramente 5 tipos fisionómicos bem distintos:

a) a *formação rupestre* (Fig. 10), que constitui magro e rareado revestimento desértico ou sub-desértico (petri-deserta) nos cumes, cristas e mórros rochosos, a ocupar solos esqueléticos ou sub-esqueléticos em casmofitias pouco evoluídas, incipientes nalgumas áreas; aí se misturam as suas 4 fases características, tais como a *saxícola*, e as *fissurícolas*, 1) de *hemicritófitos*, 2) de *caméfitos* e 3) de *fanerófitos*, desde o líquene até ao microfanerófito;

b) a *charneca*, geralmente situada nas plataformas superiores e nas lombadas arredondadas (Figs. 9 e 11), que é formada por moitas rasteiras mais ou menos densas, à mistura com sub-arbustos e pequenos arbustos erectos («ericifruticeta»), constituindo uma casmofitia mais ou menos evoluída e, onde o horizonte pedológico mostra apreciável espessura, instalam-se em clareiras, hemicritófitos rosetados, geófitos e terófitos fugazes e, entre as moitas, formas graminoides, revelando todos êstes biótipos uma acentuada heliofilia;

c) o *matagal* («ericifruticeta»), de arbustos já bastante ramificados mas guardando entre si espaço, clareiras onde continuam a desenvolver-se caméfitos, geófitos e hemicritófitos heliófilos, que utilizam uma camada terrosa mais espessa, em horizonte edáfico descontínuo, compartimentado nas vertentes menos abruptas ou de substrato rochoso mais brando ou, então, nas lombadas, nas bacias de cabeceira das ravinas ou, quando, nas encostas, nos flancos destas (Figs. 10 e 12).

d) o *machial*, um bosque mais ou menos elevado e respectivamente menos ou mais espesso, geralmente nas vertentes frescas ou protegidas dos ventos, com substracto edáfico de solo vermelho mais ou menos alterado pelo húmus, constituído por arbustos ou pequenas árvores (microfanerófitos sempre verdes) de copas à mesma altura e intermeadas («durifruticeta»), criando já um sub-bosque sombrio,

bastante humoso, onde entram as ciáfilas; é uma formação bi-estrata quando de arbustos (3-5 m.), tri-estrata, quando em condições mais favoráveis, êstes desenvolvem-se em pequenas árvores, diferenciando-se, então, um estrato arbustivo em condição disfótica (Figs. 7 e 13); finalmente:

e) a *mata*, constituída por associações tri-estratas, em que por vezes não faltam as epífitas e que se desenvolvem em edafofitia, no fundo dos vales e ravinas e nas encostas de calcáreos brandos, sobretudo nas bases ou nos lanços de declive mais suave, onde o biótipo dominante pode ser a folhosa sempreverde (e, então, localizando-se a formação mais na vertente sul como nos sobreirais, zambujais e alfarrobeirais), ou a tropófila (e então preferindo as vertentes sombrias e frescas como acontece com os carvalhais) (Figs. 8, 14, 15 e 16).

Em áreas ditas de transição as formações apresentam características intermédias e só por um exame atento, minucioso, se diferenciam; parece que é confusa, mas a arrumação dos biotipos entre si, quanto ao espaço e quanto ao estádio evolutivo do substracto, revela-nos que se trata de interpenetrações de formações contíguas no sentido evolutivo, em gradações bruscas, rápidas e menos ou mais lentas, ou não o sendo, i. é, no caso de evolutivamente distantes, por razões estratigráficas ou orográficas locais ou, ainda, por acção antropógena (Figs. 4 e 13). Uma queda brusca do relêvo, pode levar à vizinhança imediata de formações evolutivamente extremas, como a rupestre e a mata (Fig. 8); outras vezes ao longo das encostas rochosas, entre pequenas cristas paralelas, surge, à primeira vista, uma charneca ou um matagal ou mesmo um machial estriado de fisionomia, o que equivale à alternância dessas formações com a rupestre (Figs. 8, 10 e 13).

Duma maneira geral, podemos dizer que as transições entre formações contíguas não são nítidas, a não ser nos casos, como os já referidos, que dependem da variação simultânea dum conjunto de factores, influências edafo-climáticas ou humanas. A invasão duma área definida sociològicamente realiza-se por penetrações ou pela ocupação, aqui e ali, do invasor: assim se geram as *faciações* e os *mosaicos*.

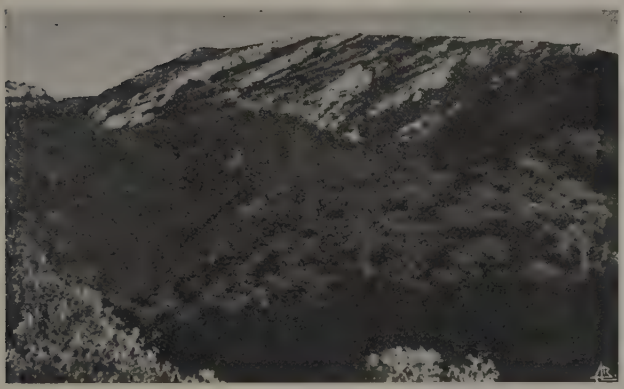


Fig. 13 — É sobretudo nestas «covas» de acesso difícil que se têm conservado as típicas matas de *Q. faginea;* contudo, junto ao vale de penetração, nota-se uma área desarborizada.
Mata do Vidal.

Fig. 14 — No vale do Solitário o carvalho instala-se em faixa ou em galeria seguindo o talvegue ou dissemina-se no «maquis». Ao centro observa-se um indivíduo de bordo *(Acer monspessulanum).*
Mata do Solitário.

Fig. 15 — Mata em que o carrasqueiro, o medronheiro e os adernos mantém a luta com o carvalho, pelo que atingem extraordinárias proporções. *Geum silvaticum, Ranunculus gallaecicus, Brachypodium silvaticum,* formam aí notáveis colónias. **Mata Coberta.**

Fig. 16 — Nas áreas em que o machial se encontra dominado pelo carvalho *(Q. faginea)*, a liana *Smilax nigra* dá um exemplo de fidelidade social, mantendo-se, ainda que a custo, ligada às esclerófilas elevadas. **Mata Coberta.**

Formações rupestres — A rocha nua, em grande parte devido à intensa acção erosiva, pode estar parcialmente ocupada por líquenes punctiformes, como sucede nos conglomerados quartzíticos do lusitaniano, ou apresentar, nos lugares resguardados, líquenes crustáceos («saxideserta»). Êstes agem sensivelmente no substracto e da sua acção desagregadora podem beneficiar, pelas incrustações ou acumulações terrosas superficiais, que originam, líquenes foliáceos e outras xerófitas muito resistentes e sóbrias como as fissurícolas vasculares pioneiras, pequenos fetos e suculentas (às vezes em formas pusilas nas menores e mais recentes fendas), tais como: *Asplenium Trichomanes, A. glandulosum, A. Ruta-muraria, Cheilanthes pteridioides, Muscizonia hispida e Sedum album.*

Nos substractos lapiazados uma flórula ciáfila pode instalar-se no fundo das brechas e dos tubos ou canais; assim é que surgem colónias de *Arisarum vulgare.*

Quando o horizonte C não sobressai muito em relação ao A, i. é, quando o substracto está mais evoluído e apresenta condições propícias à instalação de hemicritófitos e nanofanerófitos, podemos assistir ao aparecimento duma flora casmofítica de indivíduos superiores.

As espécies rupícolas encontram-se ligadas mais pròpriamente à feição climática local mas outras instalaram-se nessas condições, devido a uma forte acção regressiva humana (caso das áreas degradadas); outras ainda se revelam, a êstes propósitos, indiferentes.

Muscizonia hispida, Vaillantia muralis, Notholaena vellea, Convolvulus siculus, Chaenorrhinum origanifolium (Fig. 17), *Dactylis hispanica* var. *microstachya, Hyparrhenia hirta* var. *longearistata, Phagnalon rupestre, Lavandula multifida* (Fig. 18), *Antirrhinum Linkianum, Pistacia Lentiscus, Juniperus phoenicea, Olea Oleaster* e *Ceratonia Siliqua* (Fig. 19), instalam-se, de preferência, em condições de fortes secura e insolação, nos locais soalhentos, fendas e brechas ou junto à base de paredes rochosas voltadas ao quadrante sul. Em condições análogas encontram-se as exóticas *Agave americana, Opuntia Ficus-indica, Aloe* (*arborescens*?), que em certos pontos criaram para-climax (Fig. 20).

Por outro lado *Saxifraga glaucescens, Selaginella denticulata, Arenaria conimbricensis, Asplenium Ruta-muraria, Ceterach officinarum, Polypodium vulgare, Umbilicus pendulinus, Adiantum*

capillus-Veneris, *Hedera canariensis*, *Ficus carica* for. *silvestris*, parecem preferir as situações frescas, úmidas ou sombrias.

Outras apresentam-se em condições medianas e podem surgir em ambos êstes casos, sendo destituídas, aqui, de apreciável significado ecológico, mas não assim as habitantes de certas cristas interiores como sejam *Quercus rotundifolia* (Fig. 6) e *Thymus Mastichina*, ou das rojeiras, como *Paeonia lusitanica*.

Charnecas — A diferenciação sociológica, correspondente aos vários tipos fisionómicos de charneca, relaciona-se, sobretudo, com a exposição e a natureza litológica do substracto, mas, parece que se relaciona ainda mais com o grau de influência zoo-antropógena (Figs. 21, 22 e 23); assim é que temos um tipo de charneca para as encostas soalhentas, um tipo para as plataformas e cumiadas e outro para as vertentes nortenhas, frescas e sombrias; temos, também, um tipo de charneca próprio dos calcáreos duros, outro para os dolomíticos, outro para os grés e conglomerados, outro para as cascalheiras; e, consoante o grau, a persistência e a altura da influência do homem e do gado, assim elas apresentam um grau de coberto e desenvolvimento, uma composição florística e um «trama» sociológico, cada um de per si já suficiente para a individualização.

Na maior parte a destrinça é difícil nos limites.

A composição mais comum aos calcáreos duros (Fot. 10 e 12) é de *Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia Lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Ph. latifolia*, *Olea Oleaster*, *Rhamnus oleoides*, *Daphne Gnidium*, surgindo entre as moitas *Brachypodium ramosum*, *Melica minuta*, *Dactylis hispanica* var. *microstachya*, e, nas clareiras, sôbre a terra vermelha nua, hemicritófitos e geofitos acentuadamente xerófilos.

Nas vertentes soalhentas a composição altera-se com o aparecimento ou a maior freqüência de *Cistus ladaniferus*, *C. monspeliensis*, *C. albidus*, *Phlomis purpurea*, *Phagnalon rupestre*, *Centaurea conifera*, *Iris Taitii*, *Pulicaria odora*, *Hyparrhenia hirta* var. *longearistata*, enquanto nas vertentes nortenhas surgem com mais freqüência *Daphne Gnidium*, *Cistus salvifolius*, *C. crispus*, e nas cumieiras e lombadas superiores *Genista Tournefortii*, *Helianthemum canum* var. *marifolium*, *Phlomis Lychnitis*, *Thymus Mastichina*, *Salvia sclaeroides*, *Tulipa australis* var. *montana*, *Anemone*

Fig. 17 — A heliófita dos calcáreos *Chaenorrhinum organifolium* encontra óptimas condições, como pioneira ruderal, nas trincheiras recentes. **Convento.**

Fig. 18 — A alfazema de fôlha recortada *(Lavandula multifida)* encontra nas formações rupestres, calcáreas e áridas, o seu «habitat» preferido. **À Fortaleza do Portinho.**

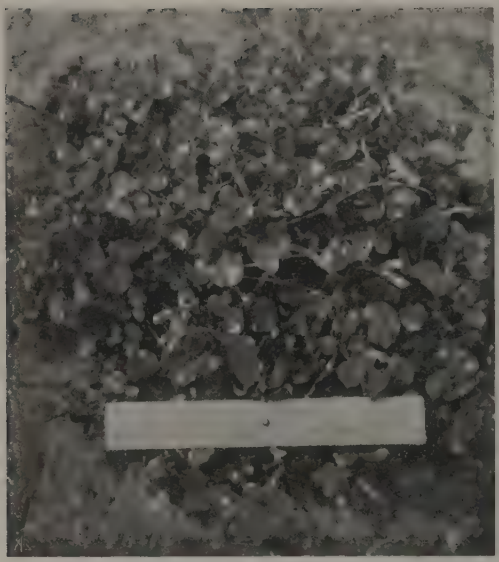


Fig. 19 — A alfarrobeira *(Ceratonia Siliqua)* encontra-se ainda nas partes mais elevadas e áridas da vertente sul; aí, como fissurícola, toma o porte almofadado.

Fig. 20 — «Para-climax» de *Agave americana,* exótica que tão bem reflecte as características dos «habitats» mediterrâneos típicos. Nas proximidades, uma formação de zambujeiro marginada, nos rochedos, por alfarrobeira. **Mesquitas, ao Convento.**

palmata, Iris Sisirynchium, Narcissus Bulbocodium, Ranunculus flabellatus e *Dipcadi serotinum.*

Das charnecas sub-seriais, resultantes de incêndio, apresenta-se um tipo muito interessante, na Anixa, de *Cistus monspeliensis, Rosmarinus officinalis, Lavandula Stoechas, Ononis hispanica, Thymus Mastichina;* noutros pontos, *Cistus ladaniferus, Daphne Gnidium* são outros tantos índices de degradação de formações primitivas, por incêndio.

Nas cabeceiras das ravinas e em solos frescais (olhos d'água) surgem com freqüência ou abundam até *Erica scoparia* e *Myrtus communis.*

Nos grés e conglomerados neo-jurássicos, diferenciam a charneca antropógena não só o porte mais almofadado, em moitas, mas ainda o aparecimento de *Ulex densus, Thymus Zygis* ssp. *silvestris, Phlomis Lychnitis* e *Euphorbia nicaeensis* (Fig. 19).

Ainda nos sítios talvez de temperaturas extremas, como as cristas interiores e colos e, bem assim, nalgumas bacias de cabeceira das ravinas é de assinalar a presença de «grégies» rasteiras (acção de desbaste) de *Quercus rotundifolia* (carrasco branco).

Matagais. Pre-bosques — A formação de charneca, por evolução natural ou por abandono prolongado após acção humana, passa à de matagal, formação arbustiva, que tendo a composição florística média da anterior, pode apresentar, consoante o local, etc., dominância mais ou menos franca de um ou outro biótipo da constituïção da charneca (Figs. 10 e 12).

O *zimbral (juniperetum phoeniceae),* o *carrascal (quercetum cocciferae),* o *urgal (ericetum arboreum),* o *esteval (cistetum ladaniferi),* o *medronhal (arbutetum unedoi)* são exemplos. Na evolução normal ou sub-serial tudo parece indicar que a fase ericoide (Fig. 10) precede a arbutoide (Fig. 12), visto que aquela revela mais acentuadamente o carácter xérico mais próprio dos substractos de precário horizonte edáfico.

São companheiras as constituintes gerais da sub-associação das charnecas, atrás apontada, a que, conforme os locais, se podem juntar espécies de significado ecológico local, com porte mais ou menos desenvolvido, em forte competição espacial e sobretudo actínica.

Nos zimbrais tem lugar de relêvo, em geral, *Pistacia Lentiscus;*

Olea Oleaster e *Arbutus Unedo* podem aí tomar o porte arbustivo mas em geral em indivíduos esparsos (invasão).

Machiais. Bosques — As constituintes gerais da charneca e do matagal, quando a evolução do substracto e a situação orográfica são favoráveis, desenvolvem-se naturalmente, segundo a tendência de cada biótipo e tomam o porte normal de arbustos, ou o florestal de pequenas árvores; daí resulta que as formações abertas precedentes vão dar lugar a uma formação fechada, em que se assiste a uma luta de competição fótica, visto serem favoráveis ao desenvolvimento da população as condições edafo-climáticas. As mais aptas para a competição são:

Quercus coccifera, Arbutus Unedo, Olea Oleaster (Fig. 24) e *Phillyrea latifolia.*

Pode-se dizer que são estas espécies de maior acção dinamogenética, que modificam a fisionomia geral e trazem importantes alterações para o substracto. É nesta fase, que mais acentuadamente as terras vermelhas mediterrâneas, do *tipo laterítico*, passam ao tipo *pardo florestal*, devido às novas condições, em que se opera a sua evolução: intercepção de grande parte da luz pelo coberto, reduzindo o sub-bosque a um estado de semi-obscuridade, conjugada com recobrimento da superfície do solo por detritos, que vão formar a manta morta e ocasionar pela seqüente decomposição a penetração por lavagem e arraste do complexo húmico para as camadas terrosas imediatamente inferiores.

Com o desenvolvimento, a partir da formação matagal atê à constituïção do bosque, no seu máximo coberto, assistimos à desistência de várias heliófilas subarbustivas (*Thymus, Lavandula, Phlomis, Rosmarinus*) e, entre os arbustos, desistem depois a *Pistacia Lentiscus* e a *Phillyrea angustifolia*. As heliófilas trepadoras, como *Lonicera implexa* e *Smilax nigra* tem a sua parte activa a acompanhar o coberto superior dispondo-se como autênticas lianas. *Viburnum Tinus* (Fig. 15) forma, a quando do rareamento e elevação do nível da copada, um estracto arbustivo de sombra.

Nas novas condições criadas pelo sombreamento geral e pela acumulação do humus ao nível do solo instala-se uma flórula umbrófila característica; surgem, então, *Asplenium Onopteris, Tamus communis, Polypodium vulgare* e *Asplenium Trichomanes.*

Matas. Alfarrobeirais, zambujais, pinhais, carvalhais — No

Fig. 21 — A charneca baixa é a formação zoo-antropógena característica das áreas rochosas; de tempos a tempos, a desmoita ou o incêndio provocado tornam-na mais propícia ao pastoreio pelos caprinos. **Entre Cabeça Gorda e Formosinho.**

Fig. 22 — Um trecho de matagal recentemente incendiado para o aproveitamento dos renovos de vegetação pelo pastoreio. **À Chã da Freira.**

Fig. 23 — Outro trecho de matagal incendiado; esqueletos ressequidos de «zimbro» *(J. phoenicea)* dão à paisagem um aspecto desolador. **Acima de Galapos e Figueirinhas.**

Fig. 24 — A vegetação dos rochedos miocénicos denominados «Pedra da Anixa» é dominada pelo zambujeiro e estrepes *(Asparagus albus)* do «phyllum» climático regional e pelo valverde dos sapais *(Snaeda fruticosa)* do «phyllum» edáfico local. **Enseada do Portinho.**

neo-jurássico, excluído o do Vale do Solitário, forma-se o pinhal manso (Fig. 14) e noutros pontos tem lugar o sobreiral. A partir dos zimbrais, consoante as características edafo-climáticas, podem surgir, nas vertentes bem insoladas e abrigadas do norte, o alfarrobeiral e o zambujal. Hoje dos pinhais mansos, dos sobreirais, assim como dos zambujais e alfarrobeirais não temos senão fragmentos residuais ou elementos de carácter vestigial, que nos atestam a sua remota, se bem que não muito expandida, presença.

Outro tanto se não pode dizer dos carvalhais, pois áreas relativamente importantes (algumas das quais têm sido conservadas fora da acção humana, e sujeitas apenas a um outro aproveitamento secundário de lenhas mortas e a sua retirada, ou corte prematuro das precessoras), se observam ainda, a saber: Mata Coberta (Figs. 15 e 16), do Solitário (Figs. 7 e 14), do Vidal (Figs. 6 e 13), da Cova da Mina, das notáveis.

Os bosques mais evoluídos, pela retirada de alguns indivíduos e com o engrandecimento subseqüente de outros mais capazes, vão, pouco a pouco, dando um coberto cada vez menos denso e a luz, tendendo a penetrar no sub-bosque, gera novas condições as quais permitem a instalação, desenvolvimento e apropriação da área por uma invasora mais apetrechada para a eficaz utilização dos favores locais, um carvalho, *Quercus faginea*, e tem-se, então, a formação-climax designada por *Quercetum fagineae*.

Com a intromissão do novo biótipo é modificada dum modo definitivo a composição dos estractos subordinados; esporàdicamente, assiste-se à instalação de *Laurus nobilis* e, a constituir o estrato arbustivo, pode surgir *Viburnum Tinus*, enquanto que no subarbustivo *Coronilla glauca* e as próprias lianas são substituídas. A *Lonicera implexa* na passagem a bosque elevado e a *Smilax nigra* (Fig. 16) com a generalização da tropófita abandonam a área para virem a ser substituídas por *Hedera canariensis*, que envolve os troncos e se emaranha nos mais elevados ramos.

No sub-bosque é mais importante a alteração no estrato herbáceo; assim, na vertente norte, em clareiras terrosas, estabelecem-se biótipos de clima temperado, mixto de atlântico-mediterrâneo, de locais temperados e sombrios na estação, quente, frescos e úmidos na estação chuvosa.

Paeonia lusitanica, *Bellis silvestris*, *Agrimonia Eupatoria*,

Geum silvaticum, Ranunculus gallaecicus, Brachypodium silvaticum, constituem essas colónias herbáceas de sub-bosque.

Nos locais onde é mais espessa a manta humífera e se observa maior sombreamento continuam *Asplenium Onopteris, A. Trichomanes,* êste, sobretudo nas pedras musgosas e junto à base dos troncos, enquanto o *Polypodium vulgare* forma bem notáveis epifítias sôbre os troncos e ramos grossos deitados, sobretudo dos carvalhos, em regima de perfeita concordância fenológica com o ciclo de folheação dêstes últimos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS. SUGESTÕES

Pela análise da composição florística das formações arrábicas verifica-se que as suas espécies são mediterrâneas e sub-mediterrâneas, no conjunto.

Enquanto umas o são mais retintamente, em estações muito quentes e sêcas (caso de *Muscizonia, Chaenorrhinum, Phlomis purpurea, Lavandula multifida, Juniperus phoenicea, Ceratonia Siliqua,* etc.), outras manifestam o carácter atlânticò-lusitano, em estações frescas, úmidas ou sombrias (casos de *Arenaria conimbricensis, Saxifraga glaucescens, Paeonia lusitanica, Ranunculus gallaecicus, Quercus faginea, Q. lusitanica, Acer monspessulanum, Helianthemum canum,* var. *marifolium, Ulex densus*), etc., no geral espécies mais nortenhas, que aqui se vieram acantonar em estações especiais; e dentre as quais se destacam elementos da flora centro-europeia que, entre nós, por adaptação, deram novas espécies ou variedades, mantendo-se biotipològicamente afins.

As espécies citadas, ligadas como estão a estações de características peculiares, revelam-se aqui os melhores reagentes do clima local.

Do mesmo modo as formações mais desenvolvidas dão-nos a percepção das condições climáticas médias da área e, assim, em relação às duas vertentes principais verifica-se que os zimbrais, os zambujais, os alfarrobeirais são formações *xeróclinas,* enquanto que os bosques e mais acentuadamente os carvalhais são *mesóclinas.*

Escusado será acentuar a importância que as formações, como as estações, de ambas as feições, bem como da intermédia, que é a mais generalizada, têm para o traçado de cartas de vegetação,

quer sejam de climax, de associações e sub-associações, quer fenológicas.

Para que tais investigações tenham a necessária continuïdade há que assentar-se prèviamente no regime de protecção às áreas mais significativas e, porque não dizê-lo, mais favoráveis.

Em primeiro lugar, deveria manter-se um regime idêntico ao de coutada, em que só se permitiria a pastorícia em certas áreas e a retirada de lenhas sêcas.

Depois, estabelecer-se-ia o regime de interdição a áreas incluídas nas anteriores pela criação de *cercados;* êstes podiam servir a *faixas* ou a *quadrados;* as primeiras serviriam para examinar a transição gradual das formações seriadas até à climax, pelo que a sua orientação deveria ser aquela em que se dá a evolução, i. é, da crista rochosa para a depressão.

Nestas faixas as observações, a fazerem-se temporàriamente, seriam de três ordens: fitosociológicas, pedológicas e climáticas. Por isso o estabelecimento de quadrados permanentes e de postos meteorológicos elementares ao longo da faixa é de todo defensável.

Quadrados permanentes, fora das faixas, em cercados, seriam o natural complemento do dispositivo de investigação.

Supomos nós hoje que o valor científico e técnico resultante transcende o valor material, de montagem e intrínseco, das áreas a ocupar.

E, para abreviar, terminamos, dizendo que o muito, por demorado e fastidioso, que dêste modo esclarecemos sôbre a Arrábida será muito pouco em face daquilo que uma investigação nos verdadeiros moldes nos poderá transmitir.

SUMÁRIO

O presente trabalho constitui um breve reconhecimento da vegetação da Serra da Arrábida, situada a uns 30 qms. ao sul de Lisboa.

Contém um esbôço mesológico da área, quanto à fisiografia, geologia, clima e pedelogia e uma breve descrição da sua vegetação, considerando as questões fisionómica, florística, sociológica e singenética.

Couclui-se que, de uma maneira geral, são distintas florística e ecològicamente as duas vertentes e, sobretudo quanto aos respec-

tivos clímaces: na vertente sul originaram-se as formações xeroclinas de *Ceratonia Siliqua* e de *Olea Oleaster*, hoje observáveis em trechos residuais, acompanhadas de cortejos de espécies tipicamente mediterrâneas, enquanto na vertente norte têm ainda larga expansão *Quercus Suber* e *Q. faginea* em algumas formações mesóclinas residuais contendo no sub-bosque colónias de espécies atlânticò--lusitanas.

Faz-se notar a quási totalmente generalizada alteração zoo--antropógena e foca-se a necessidade de colocar algumas das áreas da Serra, ainda por seleccionar, em regime de protecção para estudos subsequentes e conservação, pelo que se lembra a conveniência de, tão breve quanto possível, se instalarem os necessários cercados e parques de reserva.

SUMMARY

The present work is a brief survey of the vegetation of «Serra da Arrábida», a mountain range some 30 kms. south of Lisbon.

It gives a mesological sketch of the area regarding its physiographic, geologic, climatic and pedologic features; a short description of the vegetation, according to its physiognomical, floristical, sociological and syngenetical aspects is also given.

It has been observed that, as a rule, there is a certain distinction between the two slopes, under the ecological and floristical points of view. Considering their climaxes, the south slope is characterized by the xeroclinic formations of *Ceratonia Siliqua* and *Olea Oleaster* grouped in small residual patches and associated with typically Mediterranean species. On the north slope *Quercus Suber* and *Q. faginea* still cover largely some mesoclinic residual formations with the herbaceous layer composed of colonies of atlantic-lusitanic species.

It is pointed out the almost thoroughly generalized alteration of zoo-anthropogenic origin and also the need to subject certain mountain areas to protection as regards further studies an conservation of relicts. This entails the convenience of setting up, as soon as possible, fences and natural parks.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA LIMA, J. M. D'

1912 *Le climat de Lisbonne et sa variation.* (Lisboa, Soc. de Geog.)

BARROS, J. J. DE

1928 *Sociologia Botânica.* (Lisboa, Inst. Bot. Fac. de Ciênc.)

BARROS GOMES, B.

1876 *Condições Florestais de Portugal.* Lisboa.

1878 *Notice sur les arbres forestières du Portugal.* Lisbonne.

BONNET, C.

1850 *Algarve (Portugal). Description geographique et geologique de cette province.* (Lisbonne, Acad. Roy. des Sciences).

BRAUN-BLANQUET, J.

1932 *Plant Sociology.* The Study of Plant Communities. Transl., revis. and edit. by Fuller, G. D. and Conard, H. S. (New York and London, Mc Graw-Hill).

CHODAT, R.

1913 Voyage d'études geobotaniques au Portugal. (In *Globe*, Genève).

CHOFFAT, P.

1904 Le Cretacique dans l'Arrabida et dans la contrée de Ericeira. *Comm. Serv. Geol. Port.* Lisbonne.

1908 Essai sur la Tectonique de la Chaine de l'Arrabida. *Comm. Serv. Geol. Port.* Lisbonne.

CLEMENTS, F. E. and WEAVER, J. E.

1924 Experimental Vegetation. The Relation of Climaxes to Climates. *Carnegie Inst. Washington Publ. 355.*

COUTINHO, A. X. P.

1939 *À Flora de Portugal.* (Plantas Vasculares). 2.ª ed. com colab. de Palhinha, R. T. (Lisboa. Bertrand, Irmãos).

DAVEAU, J.

1879 Geographie Botanique du Portugal. I - La flore littorale du Portugal. *Bol. Soc. Brot.* **14**. Coimbra.

1882 «Notes phytostatiques». Aperçu sur la vegetation de l'Alentejo et de l'Algarve. *Journ. Sc. Math. Phys. et Nat.* **32**. Lisboa.

1902 *A travers l'Espagne et le Portugal.* Montpellier.

1903 Geographie Botanique du Portugal. II - La flore de plaines et des collines voisines du littoral. *Bol. Soc. Brot.* **19**. Coimbra.

1905 Idem. III - Les stations de la zone des plaines et des collines. *Ibidem.* **21**.

FREIRE DE ANDRADE, C.

1937 Os vales submarinos portuguêses e o diastrofismo das Berlengas e da Estremadura, (Lisboa. Serv. Geol. Port.).

GAUSSEN, H.

1931 Les conditions du peuplement forestier au Portugal. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse.* **61**: 185-190.

1933 *Geographie des Plantes.* Col. Colin 152 (Paris, Colin).

1939 Climats, climax et étages de vegetation. *Bol. Soc. Brot.* **13**. Coimbra.

GAUSSEN, H.

1940 Le Milieu physique et la forêt au Portugal. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse.* **61**: 185-190.

GOMES PEDRO, J.

1941 *A vegetação natural e semi-natural da Península de Setúbal.* Subsídios para um ensaio de Ecologia Agrícola e Florestal. Rel. Fin. do Curso de Eng. Agrónomo. Lisboa.

HUGUET DEL VILLAR, E.

1929 *Geobotânica.* Col. Labor. 199-200. (Barcelona-Buenos Aires. Edit. Labor).

IBIZA, B. L. y

1895 Regiones botânicas de la Peninsula Ibérica. *An. Soc. Esp. Hist. Nat.*

LAUTENSACH, H.

1931 A individualidade geográfica de Poutugal no conjunto da Península Ibérica. *Bol. Soc. Geog. Lisboa*, sér. **49.ª**, 11-12.

PAVILLARD, J.

1935 Éléments de Sociologie Végétale (Phytosociologie). *Act. Sci. et Indust.* **251**. (Paris, Hermann).

RIBEIRO, C. e DELGADO, J. F. N.

1868 *Relatório àcêrca da Arborização geral do país.* Lisboa.

RIBEIRO, O.

1935 *A Arrábida.* Esbôço geográfico. (Lisboa, Imp. Nac.).

ROTHMALER, W.

1939 Importância da Fitogeografia nos estudos agronómicos. *Pal. agron.* **2**. Lisboa.

ROTHMALER, W. et PINTO DA SILVA, A.

1939 Florae Lusitaniae Emendationes. *Agron. Lusit.* **1**, 2 e 4.

1940 Idem. *Ibidem.* **2**, 1.

TANSLEY, A. G.

1932 *Practical Plant Ecology.* (London, Allen & Unwin).

VASCONCELLOS, J. DE C. E

1940 As determinações florísticas como subsídio para o estudo dos solos. *Rev. Agron.* **28**. Lisboa.

WEAVER, J. E. and CLEMENTS, F. E.

1938 *Plant Ecology.* (New York and London, Mc Graw-Hill).

VILLKOMM, M.

1900 As Regiões Botânicas de Portugal. Trad. de A. F. Moller. *Bol. Soc. Brot.* **17**. Coimbra.

SERRA DA ARRÁBIDA

CARTA TOPOGRÁFICA

SERRA DA ARRÁBIDA

CARTA GEOLÓGICA

SÔBRE O RECORTE E ASSIMETRIA DA FÔLHA DA VIDEIRA

POR *ACÚRCIO RODRIGUES*
(ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL)

INTRODUÇÃO

QUANDO apresentámos os primeiros elementos sôbre o valor taxonómico do número de dentes da fôlha na caracterização de alguns híbridos do género *Vitis* (RODRIGUES-1941), fizemos referência às modificações de forma sofridas pela fôlha com as condições de iluminação, de que parece resultar uma maior ou menor, por vezes muito acentuada, assimetria do limbo. Dissemos também que o carácter número de dentes deve ser menos afectado por essas condições em virtude da diferenciação dêstes se verificar num estado muito atrasado do desenvolvimento da fôlha (1).

Importava, por conseqüência, estudar com maior detalhe as relações que possam existir entre a assimetria do limbo e o recorte da margem, e a maior ou menor constância dêste carácter nos diferentes híbridos, variedades ou formas, tendo em vista uma apreciação genética ou taxonómica.

A margem da fôlha é uma característica que tem sido referida como de grande importância na classificação de outras espécies. Assim, CRANE & LEWIS (1940) no seu estudo genético sôbre pereiras, dizem na página 52: «the character of the leaf-margin is constant and well developed, and it provides a reliable diagnostic character throughout the season of growth.», mas apontam seguidamente as dificuldades da sua apreciação, porque, no que respeita à forma dos dentes, dizem existir uma intergradação, o que não torna possível subdividir satisfatòriamente em classes.

Com referência ao número de dentes da fôlha na classificação da videira, escreve OLIVIERI (1936) que êsse carácter é em geral considerado muito variável, mas que, limitando o exame a uma porção da margem foliar, poderá, na prática, ter certa utilidade na taxonomia da videira, e acrescenta a pág. 45: «mancando ancora

(1) Àcêrca da influência do fotoperiodismo sôbre o aspecto da margem da fôlha da videira, escrevem HACKBARTH & SCHERZ (1935) a pág. 313: «Auch der *Blattrand* wird bei einigen Formen durch die Tagesverkürzung deutlich verändert».

um rigido controllo sulla constanza di detto carattere, preferiamo sorvolarlo, reservandoci di ritornare ad esso quando sarà confermato de ulteriori osservazioni...».

BIOLETTI (1938) diz que o número total de dentes da fôlha da videira é constante, dentro de certos limites, numa fôlha normal, entre o sexto e oitavo nós do sarmento, e que êsse número poderá ser usado como um carácter auxiliar na classificação das variedades.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o trabalho agora apresentado, utilisámos uma amostra de 200 fôlhas de *V. rupestris du Lot*, e outra de 100 fôlhas do híbrido *Rip.* × *Rup. 3309*, com o fim de averiguar as relações que possam existir entre a assimetria do limbo e o número de dentes nas diversas regiões em que dividimos a superfície foliar.

As fôlhas submetidas a estudo foram colhidas dentre aquelas que apresentavam maior assimetria e sempre no fim do seu completo desenvolvimento.

Com o fim de mostrarmos o valor da assimetria, estabelecemos, em relação ao híbrido *Rip.* × *Rup. 3309*, e para uma amostra de 20 fôlhas, o Quadro I, no qual registamos as áreas médias das três regiões em que dividimos cada uma das metades da fôlha, e que são separadas pelas nervuras principais. Da sua análise se verifica que as áreas medidas nas metades de menor superfície variavam de 2/3 a 4/5 em relação àquelas encontradas nas metades mais desenvolvidas.

Ainda com o mesmo objectivo, desenhámos a Figura 1, na qual para um mesmo comprimento da nervura principal mediana, se representam, para as 20 fôlhas atrás consideradas, as posições dos vértices das quatro nervuras principais laterais e as extremidades da primeira ramificação das duas nervuras secundárias mais próximas da base das segundas principais laterais, conforme o método ampelométrico por nós apresentado (RODRIGUES-1938) e depois ensaiado para a caracterização de algumas espécies e híbridos do género *Vitis* (RODRIGUES-1939). Representaram-se no lado esquerdo as metades com maior desenvolvimento, independentemente das posições que ocupavam nas fôlhas.

Para a construção dessa figura utilizámos um método prático,

com o qual se podem estudar ràpidamente grandes populações, e que consiste no seguinte:

Numa fôlha de papel milimétrico marcam-se dois eixos ortogonais, faz-se coïncidir o vértice da nervura principal mediana da fôlha com a origem das coordenadas e coloca-se a base dessa

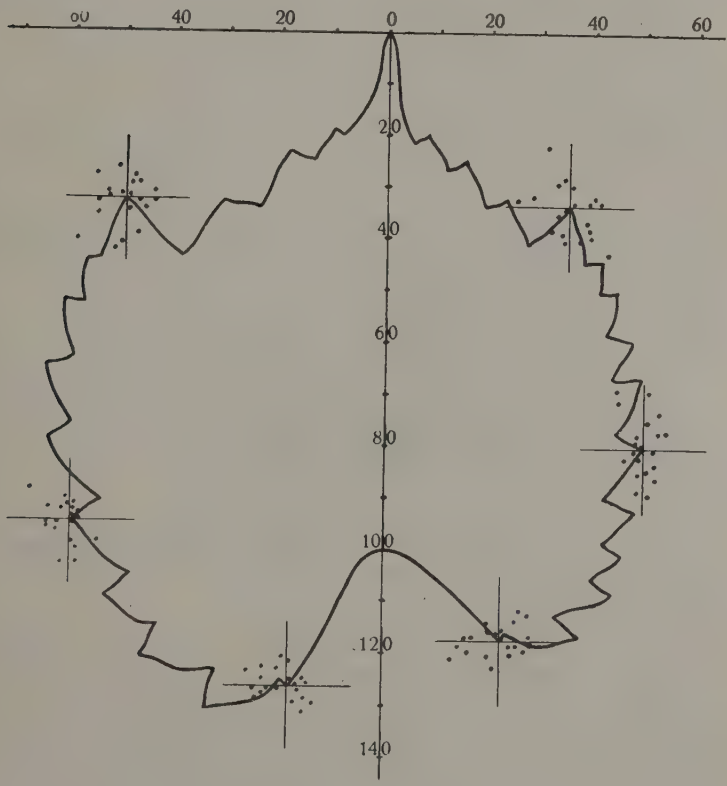


Fig. 1

nervura sôbre o eixo das abscissas, desta forma temos imediatamente o valor da distância entre o vértice e a base da nervura principal mediana, que seria igual ao comprimento desta nervura se a fôlha fôsse simétrica, ou melhor, se a nervura principal mediana fôsse rectilínea. Temos também assim o valor das coordenadas dos vértices de tôdas as nervuras que definem dentes.

Por conseqüência, se numa outra fôlha de papel milimétrico

traçarmos, do mesmo modo, dois eixos coordenados, podemos, com o auxílio de uma tabela de conversão, marcar novas coordenadas para as extremidades dessas nervuras, de maneira que coïncidam, para tôdas as fôlhas, as posições do vértice e da base da nervura principal mediana.

Alguns autores se têm referido já a processos expeditos para a determinação de grandezas foliares. Entre outros poderemos citar BIOLETTI (1938), que utiliza, como nós, o papel milimétrico, mas de maneira muito diversa, para o seu «method of measuring size», que descreve na página 282; MEADER & BLAKE (1941) com o «foliar-metric gauge» ensaïado na identificação de pessegueiros; etc.

Para as duas amostras submetidas a estudo, contou-se o número de dentes em cada região, fez-se a diferença, para cada uma das três regiões, independentemente e em conjunto, entre o número de dentes da metade de maior superfície e o número de dentes da aba com menor desenvolvimento; e aplicou-se o método de STUDENT para a determinação da significância da média das diferenças.

Apesar de o carácter número de dentes ser uma grandeza descontínua e com um intervalo de variação muito pequeno, admitimos a hipótese de que a distribuïção das diferenças dos números de dentes pode ser assimilada à distribuïção normal.

Fizemos também a prova de significância das diferenças das médias, para as mesmas regiões da fôlha, considerando as duas metades independentemente.

Como os valores do comprimento da nervura principal mediana das fôlhas do híbrido *Rip.* × *Rup. 3309* variavam entre 65 e 75 mm., aproveitaram-se as contagens agora efectuadas, dos números de dentes das várias regiões, para determinar a significância das diferenças das médias, com os elementos já apresentados para os híbridos *Rip.* × *Rup. 3306* e *Rip.* × *Rup. 101-14* e para a mesma classe de comprimento da nervura principal mediana (RODRIGUES-1941).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de *t* para a determinação das significâncias das médias das diferenças entre os números obtidos para as diferentes regiões das duas metades da fôlha de *V. rupestris du Lot* e do híbrido *Rip.* × *Rup. 3309* estão inscritos no Quadro II, no qual

d representa a diferença dos números de dentes nas duas metades da mesma fôlha.

Pela comparação dêsses valores com os da Tabela III de FISHER & YATES (1938, p. 26) verifica-se que o mais elevado, referente à Região III do híbrido *Rip.* × *Rup. 3309*, corresponde a uma probabilidade compreendida entre 0,2 e 0,1, e que o menor (Região I do mesmo híbrido) corresponde a uma probabilidade entre 0,8 e 0,7.

Por conseqüência, admitindo a hipótese de que a distribuïção das diferenças dos números de dentes pode ser assimilada à distribuïção normal, deve concluir-se que as diferenças encontradas podem ser atribuídas a circunstâncias puramente casuais.

É necessário porém notar que, nas duas videiras submetidas a estudo, os valores mais elevados de P correspondem à Região III, e que, em ambas, o valor da média das diferenças é negativo. Isto é: para as duas videiras, e nessa região, a percentagem de fôlhas com mais elevado número de dentes na metade de menor superfície é superior àquela em que as fôlhas apresentam maior número na aba mais desenvolvida.

Já para a Região II encontrámos um valor positivo para o híbrido *Rip.* × *Rup. 3309*, e um valor negativo para a *Rupestris du Lot*.

Para as três regiões tomadas em conjunto, os valores médios das diferenças são, como para a Região III, ambos negativos, ainda que os valores de *t* correspondam a probabilidades mais baixas, entre 0,5 e 0,4, para a *Rupestris du Lot*, e 0,6 e 0,5 para o híbrido *Rip.* × *Rup. 3309*.

No Quadro II são também estudadas as significâncias das diferenças das médias, para as mesmas regiões da fôlha, mas considerando as duas metades independentes uma da outra.

Pelos valores inscritos verifica-se que são altamente significantes as diferenças encontradas para a Região III, nas duas videiras objecto do nosso estudo. Para as duas outras regiões e para as três tomadas conjuntamente as diferenças das médias não são significativas, à excepção da Região II da *V. rupestris du Lot*, em que ela é significante.

Dissemos já que a assimetria do limbo parece estar intimamente relacionada com as condições de iluminação. Assim, refe-

QUADRO I

	Metade mais desenvolvida		Metade menos desenvolvida	
	Área Média mm^2	Desvio padrão da Média	Área Média mm^2	Desvio padrão da Média
Região I	1015,5	33,97	825,5	37,01
Região II	893,0	30,66	608,0	20,89
Região III	526,5	18,49	421,0	18,00
Total	2435,0	73,75	1854,5	68,09

QUADRO II

	V. rupestris du Lot N = 200			*Rip.* × *Rup. 3309* N = 100		
	Valor médio das diferenças	$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}}$	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$	Valor médio das diferenças	$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}}$	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{x_1 - x_2}}$
Região I	+ 0,15	0,51020	1,64 (n. s.)	+ 0,08	0,28470	0,84 (n. s.)
Região II	— 0,21	0,67742	2,47 (s.)	+ 0,12	0,50848	1,36 (n. s.)
Região III	— 0,24	0,78526	3,53 (a. s.)	— 0,48	1,40351	4,07 (a. s.)
Metade	— 0,31	0,69794	1,73 (n. s.)	— 0,28	0,64665	1,45 (n. s.)

QUADRO III

	3306 - 3309		*104-14 - 3309*	
	Diferença das médias	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$	Diferença das médias	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$
Região I	1,28	7,53	1,97	13,13
Região II	0,97	7,46	1,42	11,83
Região III	0,83	4,15	2,32	13,65

rimos em trabalho anterior (RODRIGUES-1941) que, ao longo de tôda a vara, as fôlhas apresentam a metade menos desenvolvida sempre do lado de mais intensa radiação e que, dentre os gomos existentes em cada axila, desenvolve-se, normalmente, aquele que está dêsse mesmo lado.

Assim também, num gomo terminal do sarmento, uma das faces, aquela voltada para cima, recebe radiações diferentes das que actuam na face voltada para o solo. Por êsse facto, enquanto que a primeira apresenta uma tonalidade vermelho-acastanhada, mais ou menos intensa, a outra, tem, quási sempre, uma coloração predominantemente verde.

Ora, como as pequeninas fôlhas na posição de prefolheatura, se apresentam dobradas em goteira, cada uma das metades, conforme o lado a que pertence, está em condições de radiação diferentes (1). As metades que na prefolheação apresentam uma coloração mais intensa são aquelas que posteriormente adquirem um menor desenvolvimento.

Portanto, atendendo ao que se descreve, os números encontrados parecem indicar que, apesar do recorte da fôlha depender de características genéticas mais ou menos modificadas pelas condições fisiológicas da planta na altura da sua diferenciação, as diferentes condições de exposição às radiações solares a que estão submetidas as duas metades quando da prefolheação, podem alterar o recorte, em determinadas regiões da fôlha, fazendo variar entre as duas metades, o número de dentes nessas regiões.

Contudo, os valores médios das diferenças verificadas são bastante pequenos, só de atender na região abaixo da segunda nervura principal lateral, possìvelmente relacionados com o maior ou menor espaço de tempo que as fôlhas novas permanecem na posição de prefolheatura.

Mas, devemos ainda acrescentar que, enquanto que a acção das condições externas sôbre o recorte do limbo se exerce por um período muito limitado de tempo, visto que a definição da margem se manifesta num estado bastante atrasado do desenvolvimento foliar, outro tanto não acontece com a acção dêsses mesmos

---

(1) RAZUMOV (1933) mostrou a importância das diferentes radiações luminosas nas fases do desenvolvimento que são influenciadas pela luz, isto é, conforme a designação de LYSENKO (1932), nos «foto-estados» da planta.

factores nas modificações da forma. Êles intervêm por um muito mais longo espaço de tempo, até à fase final do desenvolvimento da fôlha, ainda que, como julgamos, a sua principal acção se não exerça directamente sôbre o limbo.

Dêste modo, conforme as intensidades com que os agentes externos actuaram nas diferentes fases do desenvolvimento, as contingentes modificações de orientação que os sarmentos podem sofrer no decurso do ciclo vegetativo, tôdas as causas, enfim, que possam sobrevir e que alterem por qualquer forma o processo do crescimento; assim as relações entre a assimetria e o recorte podem mais ou menos afastar-se daquelas que seriam resultado de uma acção constante e continuada dêsses factores externos.

Alguns exemplos, mostram a diversidade de aspectos que podemos encontrar. Assim, na estampa II-A apresentamos a fotografia de uma fôlha bastante assimétrica de *V. rupestris du Lot*, em que as Regiões III, sendo muito diferentes têm contudo, nas duas metades, o mesmo número de dentes. Facto idêntico se verifica, em assimetria muito menos acentuada, na Estampa I-B.

Ainda para a *Rupestris du Lot* mostramos outra fotografia, Estampa II-B, mas duma fôlha cujas metades são aproximadamente iguais, e na qual verificamos que as Regiões I e II têm, nas duas metades, respectivamente, o mesmo número de dentes, e as Regiões III apresentam a diferença de um dente.

A Estampa I-A é a fotografia de uma fôlha bastante assimétrica do híbrido *Rip.* × *Rup. 3309*, que apresenta igualdade no número de dentes nas Regiões I; mais um dente na Região II da metade de maior superfície em relação à mesma região da aba menos desenvolvida; e mais três dentes (a maior diferença encontrada) na Região III do lado com menor desenvolvimento.

Ao empregar o método por nós apresentado em trabalho anterior (RODRIGUES-1940) para estudar as modificações da forma com o desenvolvimento foliar, isto é, inscrevendo no mesmo quadrante, Figura 2, os pontos médios dos vértices das nervuras que deram origem à Figura 1, verificamos que as maiores diferenças se notam sôbre as linhas que unem os pontos C_1 com C_2 e D_1 com D_2, vértices, respectivamente, das nervuras principais primeira e segunda laterais, ao contrário do que aconteceria se a metade definida pelos

pontos C_2, D_2 e E_2 fôsse resultado do crescimento normal da outra metade que é definida pelos pontos C_1, D_1 e E_1.

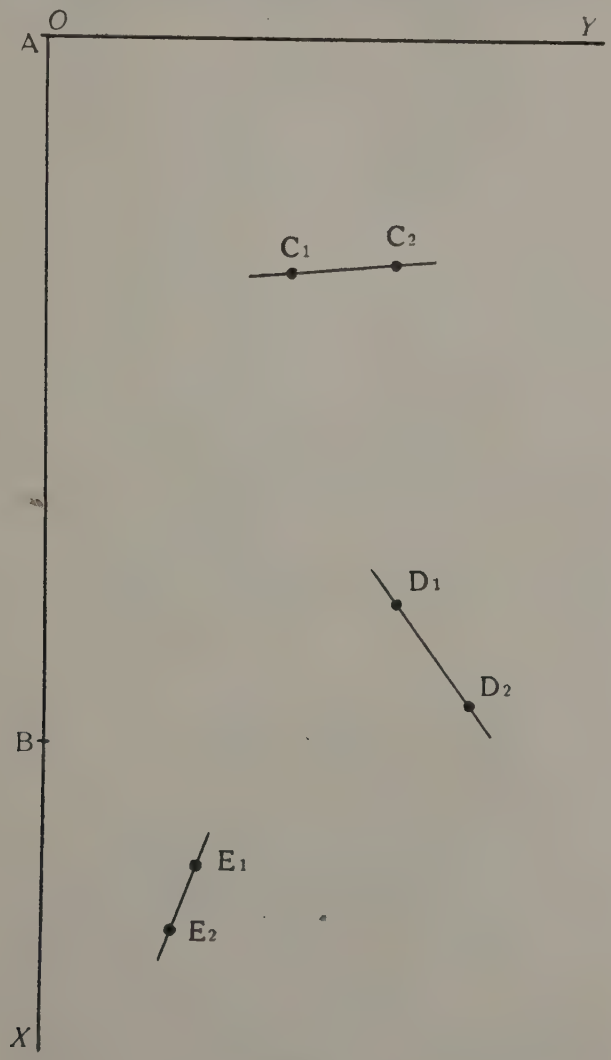


Fig. 2

Além disso, enquanto que a linha que une os pontos E_1 e E_2 mantém uma direcção próxima daquela que seria resultado de uma

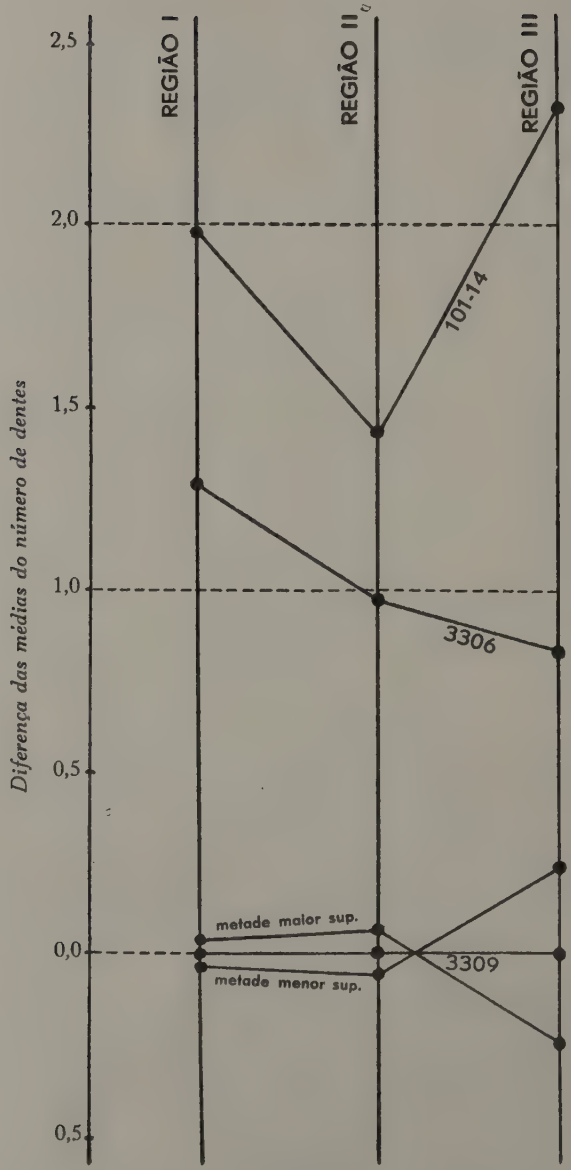

REGIÃO I
REGIÃO II
REGIÃO III
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
0,5
Diferença das médias do número de dentes
101-14
3306
3309
metade maior sup.
metade menor sup.

Fig. 3

modificação normal da forma, a linha que une os pontos D_1 D_2 e muito especialmente a recta definida pelos pontos C_1 C_2 mostram grandes divergências em relação às linhas que representam o crescimento normal.

Êstes factos parecem demonstrar que as modificações de forma são resultado, não simplesmente de um crescimento mais lento na metade de menor superfície, outrossim de diferenças na distribuïção das actividades de crescimento pelos elementos que compõem cada uma das metades. As duas abas da fôlha evoluem diferentemente.

No Quadro III, estudamos as significâncias das diferenças das médias, para a classe 65-75 mm. de comprimento da nervura principal mediana, entre os valores médios, para as duas metades, agora determinados para o híbrido *Rip.* × *Rup. 3309* e aquêles já apresentados em trabalho anterior (RODRIGUES-1941) para os híbridos *Rip.* × *Rup. 3306* e *Rip.* × *Rup. 101-14.*

Vemos assim que as diferenças encontradas, para 198 graus de liberdade, são tôdas altamente significantes e que podemos estabelecer a seguinte escala conforme os valores do recorte das fôlhas: *Rip.* × *Rup. 3309,* em que o número de dentes é menor em qualquer das regiões consideradas; *Rip.* × *Rup. 3306,* numa posição intermédia; e *Rip.* × *Rup. 101-14,* que apresenta um maior recorte em tôda a margem da fôlha.

Mas, se entre os híbridos *Rip.* × *Rup. 3306* e *101-14,* as maiores diferenças se localizaram na Região III, o mesmo não acontece entre os híbridos *3309* e *3306.* Nestes, como mostra a Figura 3, a maior diferença verifica-se na Região I, e a menor é, exactamente, ao contrário do que se notou entre o *3306* e o *101-14,* na Região III. Além disso, as diferenças do recorte entre as metades de maior e de menor superfície das fôlhas do híbrido *3309,* são, como vimos, e a mesma figura apresenta, mais acentuadas na Região III.

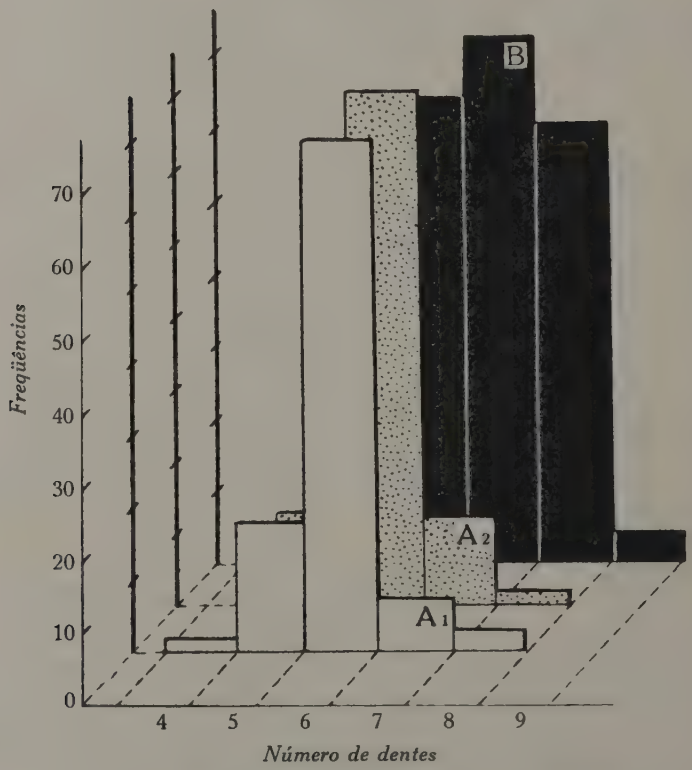
Portanto, tendo em vista um fim taxonómico, devemos considerar, independentemente, as três regiões em que as nervuras principais dividem cada metade da fôlha.

Devemos ainda referir que, apesar dos valores das diferenças das médias, agora encontrados para a classe 65-75 mm., serem todos altamente significativos, êles deveriam ser mais elevados se considerássemos classes com maior comprimento de nervura principal mediana, tal como verificámos quando fizemos a prova de

significância da diferença das médias entre os híbridos *Rip.* × *Rup. 3306* e *101-14.*

Fizemos ainda a prova de significância da diferença das médias do número de dentes para a Região III entre os valores obtidos

REGIÃO II



A1 — *Rip.* × *Rup. 3309* (metade de menor superfície)
A2 — » » *3309* (» » maior »)
B — » » *3306* (as duas metades conjunt.te)

Fig. 4

para a metade de menor superfície do híbrido *3309* e aquêles anteriormente determinados para o híbrido *3306.* O valor encontrado, 2,76, mostra que essa diferença é altamente significativa.

Na Figura 4 apresentamos os histogramas das freqüências do

número de dentes na Região II das duas metades, maior e menor, do híbrido *Rip.* × *Rup. 3309*, e das freqüências do número de dentes, na mesma Região, em fôlhas bastante simétricas, do híbrido *3306*. Nessa figura vemos a distinção nítida entre qualquer dos dois primeiros e o terceiro histogramas apresentados.

CONCLUSÕES

O presente trabalho sugere-nos, em resumo, as seguintes conclusões:

1.ª — Os valores médios das diferenças observadas, no número de dentes, entre as duas metades das fôlhas assimétricas são bastante pequenos e só de atender na região abaixo da segunda nervura principal lateral;

2.ª — A amplitude dessas diferenças está possìvelmente relacionada com o maior ou menor espaço de tempo que as fôlhas permanecem na posição de prefolheatura, pelas diferentes condições de radiação a que se encontram submetidas, nesse estado, as duas metades;

3.ª — Para as duas videiras em estudo, e na referida região, a percentagem de fôlhas com mais elevado número de dentes na metade de menor superfície é superior àquela em que as fôlhas apresentam maior número na aba mais desenvolvida;

4.ª — As modificações de forma entre as duas metades duma fôlha assimétrica parecem resultar não simplesmente de um crescimento mais lento na metade de menor superfície, mas de diferenças na distribuïção das actividades de crescimento entre os elementos que compõem cada uma das metades;

5.ª — As diferenças encontradas nos valores médios do número de dentes, entre o híbrido *Rip.* × *Rup. 3309* e os híbridos *Rip.* × × *Rup. 3306* e *101-14*, são tôdas altamente significativas, nas três regiões consideradas, para as fôlhas adultas em que o comprimento da nervura principal mediana está compreendido entre 65 e 75 mm.;

6.ª — O carácter «número de dentes», quando nos aspectos genético ou taxonómico, deve ser considerado, independentemente, nas três regiões em que as nervuras principais dividem cada metade da fôlha.

AGRADECIMENTO

Aos nossos colegas Prof. P. de Varennes e Mendonça e A. J. Duarte mostramos o nosso reconhecimento pelas indicações que amàvelmente nos forneceram.

SUMMARY

As already mentioned in an early paper, the changes in shape undergone by the vine leaf, under the influence of light seem to be responsible for a more or less, sometimes extreme, foliar asymmetry. Also, the number of teeth probably are not so much affected by the light conditions because they differentiate at an early stage of development.

In the present work it is attempted to find out the relations between foliar asymmetry and contour, and the taxonomic value of this characteristic in the separation of different hybrids.

The conclusions arrived at are:

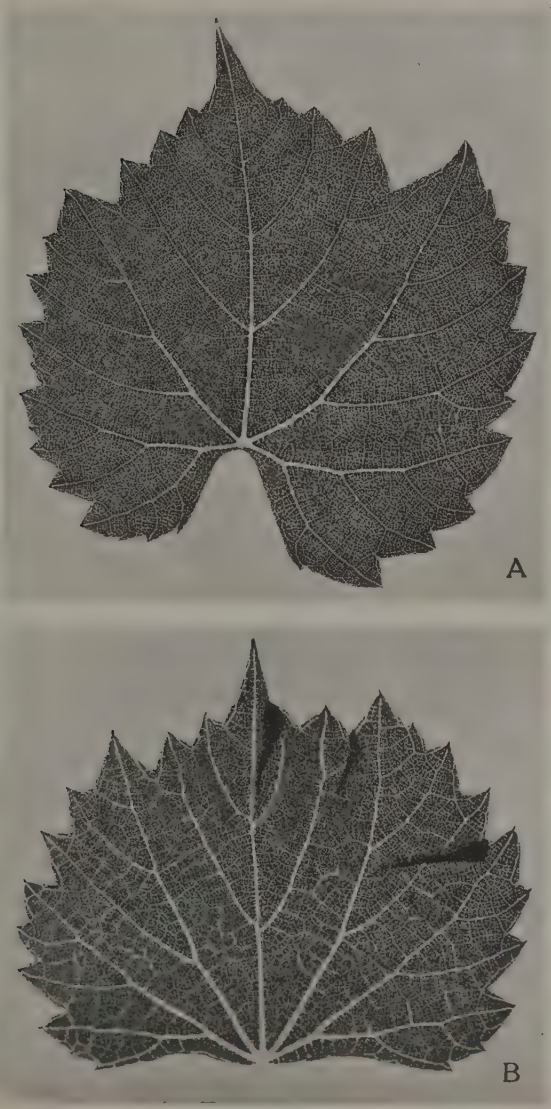
1 — The two asymmetric halves of the leaves differ very little, and this only in the portion below the second main lateral vein, in the mean values of the observed differences for the number of teeth;

2 — The amplitude in such differences may be correlated with the time of exposure of the two halves of the leaf to different radiation conditions in the prefoliar stage;

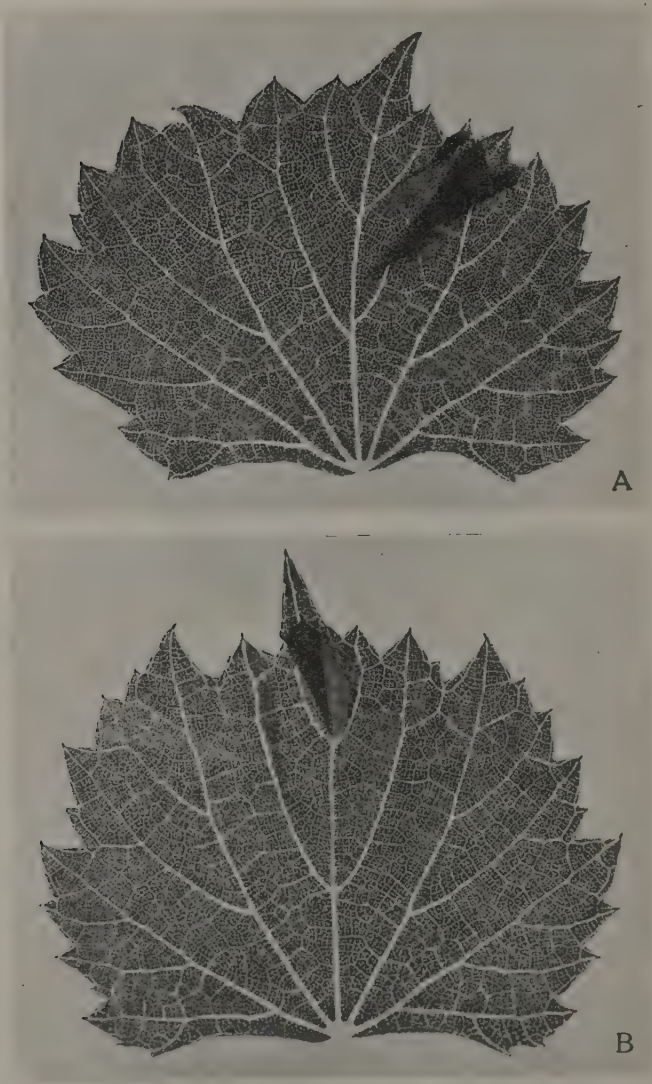
3 — The results from two studied vines reveal that it is greater for the above mentioned foliar portion the percentage of leaves with more teeth in the half of lesser area than in those with more teeth in the bigger half;

4 — The changes in shape between the two asymmetrical halves of a leaf can be attributed to differences in the distribution of growth-activity between the elements composing each half and not only to a lower growth-rate in the half of lesser area;

5 — The differences in the mean values of the number of teeth between the hybrid *Rip.* × *Rup. 3309* and the hybrids *Rip.* × × *Rup. 3306* and *101-14*, as regards the three considered portions, are highly significant for the adult leaves in which the median main vein has a length lying between 65 and 75 mm. (= 26.59 and 29.52 in. respectively);



ESTAMPA 1



ESTAMPA II

6 — Genetically and taxonomically, the number of teeth must be considered independently in the three portions in which each half of the leaf is divided by the main veins.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIOLETTI, F. T.

1938 Outline of ampelography for the Vinifera grapes in California. *Hilgardia* **11** (6), 227-293.

CRANE, M. B. and LEWIS, D.

1940 Genetical studies in pears. II A classification of cultivated varieties. *Journ. Pom. Hort. Sc.* **18** (1), 52-60.

FISHER, R. A. and YATES, F.

1938 *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research.* Oliver and Boyd. London, Edinburgh.

HACKBARTH, J. und SCHERZ, W.

1935 Versuche über Photoperiodismus. II Das Vegetative Wachstum verschiedener Rebensorten. *Der Züchter* **7** (12), 305-321.

LYSENKO, T. D.

1932 [Fundamental results of research on the vernalization of agricultural plants.] *Bull. Jarov.* (4), 1-57. Ref. in *Bull. Imp. Bur. Pl. Gen.* (17), 9-18. 1935.

MEADER, E. M. and BLAKE, M. A.

1941 A foliarmetric gauge. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sc.* **39,** 195-200.

OLIVIERI, O.

1936 *Vitigni porta-innesti americani.* Ulrico Hoepli. Milano.

RAZUMOV, V. I.

1933 [Significance of the qualitative composition of the light in photoperiodic reaction.] *Trudy Prikl. Bot.* Ser. III (3), 217-251. Ref. in *Bull. Imp. Bur. Pl. Gen.* (17), 35-39. 1935.

RODRIGUES, A.

1938 *Para o estudo da Ampelologia.* Rel. final. Inst. Sup. Agron. Lisboa. Dactilografado.

1939 Sôbre a caracterização das espécies e híbridos do género *Vitis.* Um novo método ampelométrico. *Agron. Lusitana* **1** (3), 315-326.

1940 O crescimento foliar nalgumas espécies e híbridos do género *Vitis. Agron. Lusitana* **2** (3), 253-285.

1941 Àcêrca do valor taxonómico do número de dentes da fôlha na separação de dois híbridos do género *Vitis. Agron. Lusitana* **3** (4), 325-340.

NOTAS BRIOLÓGICAS

II

POR *GEORGETTE REIS DE BARROS*
(Estação Agronómica Nacional e Instituto Botânico da Faculdade de Ciências de Lisboa)

INTRODUÇÃO

CONTINUANDO a fazer herborizações e a receber material de amáveis colectores, temos prosseguido no estudo da Briologia, interessando-nos agora, especialmente, a colecção existente na Estação Agronómica Nacional.

Essa colecção, que no tempo da extinta Estação Agrária era nula, foi pouco a pouco enriquecida com duplicados da valiosa *Bryotheca* do Rev. P.e A. LUISIER.

Existe ainda, no Departamento de Sistemática da Estação Agronómica, material recentemente adquirido, o qual fazia parte do Herbário A. R. DA CUNHA, e que ainda não começou a ser catalogado, assim como material que temos colhido ou que nos têm enviado.

Incluímos também aqui exemplares provenientes de herborizações realizadas pela Faculdade de Ciências de Lisboa, com duplicados dos quais temos aumentado a colecção.

Para a determinação das espécies enunciadas, servimo-nos da Bibliografia indicada, em especial da Sinopse de A. MACHADO (1928); e também da comparação que fizemos com exemplares existentes no Museu Botânico da Faculdade de Ciências de Lisboa (LISU) e com exemplares determinados pelo Rev. P.e A. LUISIER, existentes na Estação Agronómica Nacional (LISE).

Dentre as espécies citadas, distinguiremos: *Barbula fallax* Hedw. (Ribatejo), *Rhacomitrium canescens* (Weis.) Brid. var. *ericoides* (Web.) Br. e Schp. (Beira Alta), *Funaria attenuata* Dicks. (Ribatejo), *Bryum argenteum* L. (Alto Alemtejo), *Bryum capillare* L. (Baixo Alemtejo litoral) e *Philonotis capillaris* Lindb. (Beira Alta), que

---

Comunicação apresentada ao Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências. Pôrto. Junho de 1941.

ainda não tinham sido indicadas na província onde foram agora colhidas.

FISSIDENTACEAE

Fissidens bryoides (L.) Hedw.

Estremadura: Sacavém, Quinta da Aldeia, sôbre a terra úmida (G. Barros: LISE 7205). Lisboa, Jardim Botânico, no solo (G. Barros: LISE 7203, LISU).

Na Estremadura, apenas cit. em Sintra e no Lumiar (cfr., p. ex., Ervideira, 1919: 101).

Fissidens polyphyllus Wils. var. *lusitanicus* (Par.) Luis.

Minho: Arredores de Caldas da Saúde (Luisier: LISE 7138).

Fissidens Julianus (Savi) Schp.

Estremadura: Sintra, Fonte da Sabuga (G. Cunha: LISU).

DICRANACEAE

Campylopus bartramiaceus (C. M.) Par.

Madeira: Achada Grande (Luisier: LISE 6972). Chão do Arieiro (Luisier: LISE 7125).

Campylopus flexuosus (L.) Brid.

Madeira: (Luisier: LISE 6948), Pinhal entre Sant'Ana e Cova da Roda, com *Leucobryum glaucum* (L.) Schp. (Luisier: LISE 6942).

Campylopus introflexus (Hedw.) Mitt.

Beira Litoral: Aveiro, Gafanha da Nazaré, no solo arenoso dum pinhal (E. Pereira: LISE 7244, LISU).

Nesta província apenas cit. em Penacova (cfr., p. ex. Ervideira 1919:81).

Campylopus brevipilus Br. e Schp.

Espanha: Província de Pontevedra (Luisier: LISE 6907).

Dicranum scoparium (L.) Hedw.

Madeira: Boaventura (Luisier: LISE 6959).

Blindia maderensis Geh.

Madeira: Serra da Boaventura, no leito duma corrente (Luisier: LISE 6961).

BRYOXIPHIACEAE

Bryoxiphium norvegicum (Brid.) Mitt.

Madeira: Serra de S. Vicente, Levada da Ribeira do Inferno (Luisier: LISE 6969).

LEUCOBRYACEAE

Leucobryum glaucum (L.) Schp.

Minho: Famalicão, Mata da Casa Pindela (Luisier: LISE 7126)

Beira Litoral: Águeda, Quinta do Conde da Aguieira, no solo (J. Barros: LISE 7243, LISU).

Madeira: Pinhal entre Sant'Ana e Cova da Roda (Luisier: LISE 6942), com *Campylopus flexuosus* (L.) Brid.

POTTIACEAE

Didymodon tophaceus (Brid.) Jur.

(*Trichostomum tophaceum* Brid.)

Ribatejo: Ferreira do Zézere, Águas Belas, num muro (G. Barros: LISE 7233, LISU).

Nesta província apenas cit. em Abrantes (cfr., p. ex., Machado, 1928, I: 89).

Timmiella Barbula (Schwgr.) Limpr.

Minho: Caldas da Saúde, muros (Luisier: LISE 6943).

Estremadura: Entre Queluz e Carnaxide (P. Lopes: LISE 7206, LISU).

Barbula convoluta Hedw.

Minho: Caldas da Saúde, muros velhos (Luisier: LISE 6949).

Barbula fallax Hedw.

Ribatejo: Ferreira do Zézere, Águas Belas, num muro (G. Barros: LISE 7230, LISU).

Ainda não cit. nesta província.

Barbula unguiculata (Huds.) Hedw.

Estremadura: Lisboa, Entre-Campos, no solo (G. Barros: LISE 7141, LISU). Sacavém, Quinta da Aldeia, no solo (G. Barros: LISE 7202).

Barbula semilimbata Dix. e Luis.

Madeira: Estrada de S. Vicente a Ponta Delgada, nos rochedos sempre molhados (Luisier: LISE 8966).

Pottia Starkeana (Hedw.) K. Mull.

Estremadura: Sacavém, Quinta da Aldeia, no solo (G. Barros: LISE 7215, LISU).

Tortula cuneifolia (Dicks.) Roth.

Ribatejo: Ferreira do Zézere, Águas Belas, em muros (G. Barros: LISE 7223, LISU).

Cit. no Ribatejo apenas em Abrantes e Sardoal (cfr., p. ex., P. Coutinho, 1917:50).

Tortula laevipila (Brid.) De Not.

Estremadura: Lisboa, Tapada da Ajuda (G. Barros: LISE 7239, LISU).

GRIMMIACEAE

Rhacomitrium hypnoides (L.) Lindb.
(*Rhacomitrium lanuginosum* Brid.)

Minho: Vieira, Crasto de Vila Sêca, sôbre granito (R. Palhinha: LISE 7249, LISU).

Beira Alta: St.ª Comba Dão (Branquinho de Oliveira: LISE 4140, 4157, LISU).

Rhacomitrium canescens Brid. var. *ericoides* (Web.) Br. e Schp.

Minho: Vieira, Vila Sêca, em granito muito decomposto (R. Palhinha: LISU).

Alto Douro: Pr. Pinhão (P. Lopes: LISE 7246, LISU).

Beira Alta: Serra do Caramulo, Vila Rei de Besteiros, sôbre muros de granito (G. Cunha: LISE 7250, LISU).

Ainda não cit. nesta província.

FUNARIACEAE

Funaria fascicularis (Dicks.) Schp.

Alto Alentejo: Entre Évora e S. Miguel de Machedo, sôbre solo xistoso (P. Silva: LISE 7201).

Cit. nesta província apenas em Vila Viçosa (cfr., p. ex., Machado 1918: 73).

Funaria attenuata Dicks.

Ribatejo: Ferreira do Zézere, Águas Belas (G. Barros: LISE 7231, LISU).

Ainda não cit. nesta província.

Funaria hygrometrica (L.) Sibt.

Douro Litoral: Pôrto, Pedras Rubras, sôbre terra onde se fez carvão (P. Silva: LISE 7142).

Beira Litoral: Condeixa-a-Velha (P. Silva: LISE 5625).

Ribatejo: Ferreira do Zézere, Águas Belas, no solo, com *Bryum bicolor* Dicks. (G. Barros: LISE 7219, 7221, LISU).

Estremadura: Sintra, no solo, com *Targionia hypophylla* L. (G. Barros: LISE, LISU). Queluz, em muros, com *Bryum bicolor* Dicks. Sacavém, Quinta da Aldeia, no solo, com *Bryum bicolor* Dicks. Serra da Arrábida, no solo (M. Silva: LISE 7245).

Alto Alemtejo: Entre Évora e S. Miguel de Machedo, sôbre solo xistoso (P. Silva: LISE 7199, 7200).

Baixo Alemtejo: Entre Alcácer e Grândola, com *Bryum bicolor* Dicks. (P. Silva e P. Lopes: LISE 6938). Entre Cercal e S. Luís (P. Lopes e P. Silva: LISE 6939).

Espécie muito comum e com freqüência acompanhada com *Bryum bicolor* Dicks.

BRYACEAE

Anomobryum juliforme Solma-Laub.

Minho: Caldas da Saúde, muros velhos (Luisier: LISE 6946).

Bryum argenteum L.

Estremadura: Lisboa, Santos, no solo (A. Ribeiro: LISE 7216).

Alto Alemtejo: Castelo de Vide, nas pedras dum muro (R. Palhinha: LISE 7248, LISU).

Ainda não cit. nesta província.

Bryum bicolor Dicks.

Ribatejo: Ferreira do Zézere, Águas Belas, no solo, com *Funaria hygrometrica* (L.) Sibt. (G. Barros: LISE 7219, 7229, LISU).

Estremadura: Queluz (P. Lopes: LISE 7255). Sacavém, Quinta da Aldeia, no solo (G. Barros: LISE 7235), com *Funaria hygrometrica* (L.) Sibt.

Bryum capillare L.

Baixo Alentejo litoral: Troia (P. Silva e P. Lopes: LISE 6931).

Ainda não cit. nesta província.

MNIACEAE

Mnium punctatum (Schreb.) Hedw.

Minho: S. Tomé de Negrelos (Luisier: LISE 6944).

BARTRAMIACEAE

Bartramia pomiformis Hedw.

Beira Alta: Serra do Caramulo, Vila Rei de Besteiros, sôbre granito, com *Polytrichum piliferum* Schreb. e com *Rhacomitrium canescens* Brid. (G. Cunha: LISE 7251, LISU).

Bartramia stricta Brid.

Douro: Quinta da Olga, Almendra, Fozcoa (P. Lopes: LISE 7209, LISU).

Ribatejo: Ferreira do Zêzere, Águas Belas, em muros (G. Barros: LISE 7256).

Nesta província cit. em Abrantes (cfr., p. ex., P. Coutinho 1917:86).

Estremadura: Entre Loures e Montemor (P. Lopes: LISE 6934). Sintra, dentro da Mata, no solo (G. Barros: LISE 7198, LISU).

Philonotis capillaris Lindb.

Beira Alta: Em solo arenoso, junto ao rio (Branquinho de Oliveira: LISE 4212).

Até agora apenas conhecida no Minho e na Serra da Estrêla.

PTYCHOMITRIACEAE

Ptychomitrium nigricans (Kunz.) Schp.

Madeira: Funchal, Ribeira de St.ª Luzia, sôbre pedras (Luisier: LISE 6953).

Ptychomitrium polyphyllum Bruch. e Schp.

Minho: Valongo (I. Newton: LISE 3810).

ORTHOTRICHACEAE

Zigodon viridissimus (Dicks.) R. Brown.

Estremadura: Sacavém, Quinta da Aldeia, sôbre um tronco de palmeira (G. Barros: LISE 7214, LISU).

FONTINALACEAE

Fontinalis squamosa L.

Trás-os-Montes: Imerso no rio Rabagão, perto de Venda-Nova (Luisier: LISE 7127).

CRYPHAEACEAE

Cryphaea Lamyana (Mont.) Lindb.

Beira Baixa: Nas pedras do rio Alpreada (Luisier: LISE 6950).

LEUCODONTACEAE

Leucodon sciuroides (L.) Schw. var. *morensis* (Schwaegr.) De Not.

Beira Alta: Serra do Caramulo, Vila Rei de Besteiros, sôbre oliveira (G. Cunha: LISE 7212, LISU).

Ribatejo: Ferreira do Zézere, num muro (G. Barros: LISE 7232, LISU). Águas Belas pr. Ferreira do Zézere, sôbre um tronco de figueira (G. Barros: LISE 7253).

Muito comum sôbre troncos de oliveiras, figueiras, sobreiros, etc.

Nesta província cit. em Abrantes e Sardoal (cfr., p. ex., P. Coutinho, 1917:96).

Pterogonium ornithopodioides (Huds.) Lindb.

Madeira: Serra da Boaventura, debaixo das Torrinhas (Luisier: LISE 6964)

MYURIACEAE

Myurium Hebridarum Schimp.

Madeira: Lombo dos Pessegueiros (Luisier: LISE 7132).

NECKERACEAE

Neckera complanata (L.) Hueben

Estremadura: Sintra, sôbre as árvores do parque (Luisier: LISE 6975).

Neckera intermedia Brid.
Madeira: Lombo do Mouro (Luisier: LISE 7128).

Var. *laevifolia*

Madeira: Lombo dos Pessegueiros (Luisier: LISE 6956).

Homalia subrecta (Mitt.) Jaeg.
Madeira: Ribeira dos Socorridos (Luisier: LISE 7135).

ECHINODIACEAE

Echinodium prolixum (Mitt.) Broth.
Madeira: Serra da Boaventura, Torrinhas (Luisier: LISE 7131).

Echinodium spinosum (Mitt.) Jaeg.
Madeira: Montado dos Pessegueiros (vertente N. da Ilha). entre S. Vicente e Seixal (Luisier: LISE 6071).

Echinodium setigerum (Mitt.) Jaeg. var. *integrifolia*
Madeira: Montado dos Pessegueiros, lugares pedregosos, debaixo das árvores (Luisier LISE 6954).

HOOKERIACEAE

Hookeria lucens (L.) Sm.
Madeira: Lombo dos Pessegueiros, Seixal (Luisier: LISE 7123).

Pseudolepidopilum virens (Card.) Luis.
Madeira: Montado dos Pessegueiros (Luisier: 6960). Ribeira de João Fernando (Luisier 7136).

Tetrastichum fontanum (Mitt.) Card.
Madeira: Rochedos constantemente molhados, entre S. Vicente e Seixal à entrada dum túnel (Luisier: LISE 6963).

FABRONIACEAE

Fabronia pusilla Radd.
Minho: Caldas da Saúde, sôbre uma acácia, espécie muito rara (Luisier: LISE 6947, LISU).

AMBLYSTEGIACEAE

Hygroamblystegium irrigum (Wils.) Loesk.
Madeira: Ribeira do Inferno, rochedos constantemente molhados (Luisier: LISE 7137).

Calliergonella cuspidata (L.) Loesk. var. *fluitans*
Madeira: Poças de inverno, junto à Ribeira de João Gomes (Luisier: LISE 7133).

BRACHYTHECIACEAE

Scorpiurium circinatum (Brid.) Fleisch.
Beira Alta: Serra do Caramulo, Vila Rei de Besteiros, sôbre oliveiras (G. Cunha: LISE 7254, LISU).
Estremadura: Sacavém, Quinta da Aldeia, na base do tronco duma oliveira (G. Barros: LISE 7236, LISU).

Scorpiurium deflexifolium (Solms.) Fleisch. e Loesk.
Estremadura: Lisboa, Jardim Botânico, no solo (G. Barros: LISE 7242, LISU).

Homalothecium sericeum Br. e Schp.
Estremadura: Sacavém, Quinta da Aldeia, sôbre troncos de oliveiras (G. Barros: LISE 7204, 7234). Entre Carcavelos e Estoril, num muro (P. Silva: LISE 7241). Entre Loures e Montemor (P. Lopes e P. Silva: LISE 6933).

Brachythecium plumosum (Sw.) Br. e Schp.
Madeira: S. Jorge, sôbre uma pedra (Luisier: LISE 6962).

Rhynchostegiella curviseta (Brid.) Limpr.
Madeira: Ribeira dos Socorridos (Luisier: LISE 6952).

Rhynchostegiella tenella Limpr.
Madeira: Sant'Ana, debaixo dum rochedo (Luisier: LISE 7140).

ENTODONTACEAE

Pseudoscleropodium purum (L.) Fleisch.
(= Hypum purum L.)
Beira Litoral: Monte Real, Pinhal da Cova dos Covões, (Oeiras: LISE 7252, LISU).
Ribatejo: Ferreira do Zézere, Águas Belas, no chão (G. Barros: LISE 7228, LISU).

SEMATOPHYLLACEAE

Sematophyllum substrumulosum (Hamp.) Broth.

Madeira: Montado dos Pessegueiros, sôbre um tronco velho (Luisier: LISE 6958).

HYPNACEAE

Hypnum cupressiforme L.

Alto Douro: Barca d'Alva (P. Lopes: LISE 7208). Carrascal, Quinta do Conde, Almendra (P. Lopes: LISE 7247, LISU).

Beira Litoral: Aveiro, Gafanha da Nazaré, no solo arenoso (E. Pereira: LISE 7217). Monte Real, Pinhal da Cova dos Covões (Oeiras: LISE 7227, LISU). Perto da fonte Carregueira no chão (Oeiras: LISE 7226, LISU).

Estremadura: Entre Carcavelos e Estoril, no solo (P. Silva: LISE 7240).

RHYTIDIACEAE

Rhytiadelphus loreus (L.) Warnst.

Madeira: S. Vicente, Encumiadas, bosque (Luisier: LISE 6957).

Gollania Berthelotiana (Mont.) Broth.

Madeira: Serra da Boaventura (Luisier: LISE 6965). Montado dos Pessegueiros (Luisier: LISE 7130).

POLYTRICHACEAE

Catharinea undulata (L.) Web. e Mohr.

Açores: Ilha de S. Miguel: Bretanha, João Bom (Luisier: LISE 7129).

Alophosia azorica (Ren. e Card.) Ren. e Card.

Madeira: Montanhas de Ponta Delgada (Luisier: LISE 6968). Alto do Vale da Ribeira da Janela (Costa: LISE 7124).

Açores: Ilha de S. Miguel, mata do Tamujal (Luisier: LISE 6945).

Pogonatum aloides P. Beauv.

Minho: Vieira, Vila Sêca, em granito fortemente decomposto (R. Palhinha: LISU).

Douro Litoral: Gerez, estrada de Leonte a Albergaria (R. Palhinha: LISU).

Ribatejo: Ferreira de Zézere, Águas Belas (G. Barros: LISE 7197, 7222).

Estremadura: Sintra, em muros (P. Lopes: LISE 6930, 7207).

Polytrichum commune L.

Minho: Vieira, Serra da Cabreira, Arondosa (R. Palhinha: LISU).

Polytrichum juniperinum Willd.

Alto Douro: Barca d'Alva, Monte da Quinta da Pedrice (P. Lopes: LISE 7210).

Douro Litoral: Pôrto, Ponte de D. Maria (R. Jorge: LISE 7224, LISU).

Beira Litoral: Aveiro, Gafanha da Nazaré, em solo arenoso (E. Pereira: LISU).

Polytrichum piliferum Schreb.

Minho: Vila Sêca, em granito não decomposto (R. Palhinha: LISU).

Douro Litoral: Pôrto, Ponte de D. Maria (R. Jorge: LISE 7225, LISU).

Beira Alta: Serra do Caramulo, Vila Rei de Besteiros, sôbre granito (G. Cunha: LISU).

Ribatejo: Ferreira do Zézere, Águas Belas (G. Barros: LISE 7196).

ANDREAEACEAE

Andreaea alpestris (Thed.) Schp.

Madeira: Pico Ruivo (Luisier: LISE 6951).

SPHAGNACEAE

Sphagnum obesum Warnst.

Madeira: Lagoa de Pôrto Monis (Luisier: LISE 6970).

SUMMARY

A list of mosses existing in the herbarium of the Estação Agronómica Nacional is presented, with mention of new regions for certain species. Species from regions already known, but new to the collection, are also mentioned.

BIBLIOGRAFIA

BARROS, G. DE
1941 Notas Briológicas I — Comunicação apresentada ao I Congresso de Ciências Naturais. Lisboa, Junho de 1941.

BROTHERUS, V. F.
1924-1925 Musci, in Engler und Prantl *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, X e XI. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

CASARES-GIL, A.
1932 *Flora Ibérica — Musgos.* Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.

DIXON, H. N.
1924 *The Student's Handbook of British Mosses.* Printed and published by V. V. Sumfield. Eastbourne.

ERVIDEIRA, A.
1919 *Contribuïção para o Estudo da Flora Briológica de Portugal.* Imprensa Académica. Coimbra.

HENRIQUES, J.
1889 Os Musgos. *Bol. Soc. Brot.*, VII: 181-223.

LUISIER, R. P. ALPHONSO
1924 Musci Salmanticenses. Imprenta de Estanislao Maestre. Madrid.

MACHADO, A.
1916 *Catálogo Descritivo de Briologia Portuguesa.* Lisboa.

MACHADO, A.
1928 *Sinopse das Briófitas de Portugal.* Imprensa da Universidade. Coimbra.

MIRANDA LOPES, P.e J. M.
1929 A Flora do Concelho de Vimioso. *Bol. Soc. Brot.* VI (II): 279-283.

PEREIRA COUTINHO, A. X.
1917 *Musci Lusitanici.* Lisboa.

ESTUDO DAS FRACÇÕES OBTIDAS NO DESCASQUE E POLIDURA DE ARROZ PRODUZIDO RESPECTIVAMENTE COM IRRIGAÇÃO CONTÍNUA E INTERMITENTE, E DO RESPECTIVO CONTEÚDO EM ÁCIDO FOSFÓRICO (*)

POR *G. J. JANZ* E *J. A. DE LOUREIRO*
(CENTRO DE SAÚDE DE LISBOA)

A irrigação intermitente dos canteiros de arroz tem sido estudada pelo Instituto de Malariologia de Águas de Moura, como o método mais prático e eficiente para reduzir a produção de mosquitos em tôdas as zonas orizícolas, que se prestam a esta modificação dos métodos de cultura.

O critério, que levou à realização dêstes estudos, foi evidentemente o critério médicò-social de profilaxia do sezonismo. Tratando-se, porém, de uma cultura de grande valor económico, é legítimo preguntar até que ponto o benefício resultante para a saúde das populações pode afectar o rendimento económico da produção. É, portanto, importante demonstrar que, caso não haja aumento de produção, não há pelo menos nenhum prejuízo para a cultura, o que certamente levará os lavradores a adoptar o método sem relutância.

A comparação do rendimento dos dois métodos de cultura, o método clássico, que consiste em manter os canteiros alagados permanentemente e o método em estudo, que exige o seu esvasiamento em períodos escalonados, de acôrdo com o rítmo de crescimento das larvas de anofeles, pode ser feita sob dois pontos de de vista.

O primeiro, consiste em comparar o rendimento por hectare, em quilogramas de arroz inteiro descascado. Essa comparação tem sido feita em anos sucessivos em campos de arroz pertencentes à Herdade do Pinheiro, Alcáçovas e muitas outras, e o seu resultado está resumido nas Tabelas I e I A, extraídas do trabalho de FRANCISCO JOSÉ C. CAMBOURNAC e ROLLA B. HILL (1941).

(*) Trabalho incluído no Programa da Comissão de Estudos da Nutrição Rural.

Mostram estas Tabelas que a irrigação intermitente, nas condições de clima e de solo, que caracterizam as zonas estudadas, longe de prejudicar o rendimento bruto dos campos, trouxe em quási todos os anos aumentos da produção por hectare.

O segundo aspecto, que interessa estudar, é o que se refere às possíveis modificações qualitativas do arroz produzido nos dois métodos de cultura.

Dentre as variações qualitativas do arroz, interessa, em primeiro lugar, estudar, com a maior exactidão possível, o rendimento das diferentes fracções obtidas nas operações industriais correntes de descasque e polidura, multiplicando o número de experiências paralelas de forma a adquirir uma idéia das *variações de amostra* durante os sucessivas manipulações, e excluir, assim, a possibilidade de tomar, como diferenças reais, diferenças, que dependem apenas de flutuações inerentes aos métodos empregados no processamento industrial do arroz.

Considerando em seguida que o conteúdo em ácido fosfórico das sementes é uma expressão do grau de aproveitamento dos minerais do solo pela planta, e que o valor alimentar do arroz depende, em parte, da sua riqueza mineral, é importante determinar até que ponto as diferenças dos dois métodos de cultura empregados afectam a riqueza em ácido fosfórico.

O doseamento do ácido fosfórico foi preconizado por VOEGTLIN e MYERS (1918) para avaliar indirectamente a riqueza em tiamina (vitamina B_1) do arroz, em função do grau de polidura. Baseia-se a estimativa no facto de o pericarpo do arroz, no qual se acumula a maior parte da tiamina, ser também a fracção do grão mais rica em ácido fosfórico. Êste paralelismo anatómico na distribuïção da tiamina e do ácido fosfórico não autoriza, todavia, a extrapolação, que consistiria em admitir que o teor em tiamina de amostras de arroz diferentes, inteiro, descascado ou polido, varia paralelamente ao seu conteúdo em ácido fosfórico.

Ora, na avaliação do valor alimentar do arroz, não podemos esquecer a importância, que pode ter a sua riqueza em tiamina. Êste nutriente essencial não é dos mais ricos na alimentação da maioria dos povos, sobretudo desde que a introdução de grandes quantidades de açúcar, de cereais refinados e de arroz polido na alimentação de muitos dêles, restringiu o fornecimento normal, que era assegurado outrora pelos resíduos das cascas dos cereais,

respeitados pelos métodos seculares de moagem e descasque. Como, por outro lado, as necessidades em tiamina aumentam com a riqueza da dieta em hidratos de carbono, é da maior importância que os alimentos ricos nestes princípios tragam quantidades suficientes de vitamina, que é indispensável para a metabolização daqueles hidratos de carbono. O arroz figura entre os alimentos mais importantes desta categoria.

Parece-nos, por isso, que o estudo qualitativo do arroz produzido segundo os dois métodos de cultura não ficaria completo sem a determinação da sua riqueza em tiamina.

O presente trabalho limita-se a expôr os resultados, que obtivemos, no estudo das duas primeiras questões. As experiências, que estão em curso, àcêrca da determinação da riqueza em tiamina, serão descritas numa publicação ulterior.

MATERIAL DE ESTUDO

Empregámos nas nossas experiências dois lotes de arroz, obtidos na colheita de 1940 em duas secções do mesmo campo (Herdade das Alcáçovas), submetidas respectivamente à irrigação contínua e intermitente.

As produções por hectare tinham sido respectivamente de de 7.615 quilogramas para a irrigação contínua e de 8.670 para a irrigação intermitente. (Tab. I).

As amostras de arroz foram obtidas debulhando, separadamente, a produção dos dois campos. O grão debulhado foi, em seguida, misturado o melhor possível na máquina misturadora e dos dois montes de arroz assim obtidos encheram-se dois sacos, que nos foram remetidos.

Êste modo de obter as amostras não é ideal e seria preferível que os ensaios tivessem sido feitos sôbre amostras colhidas «ad hoc» sôbre os campos segundo uma planificação adequada. Isto limita o valor das conclusões a tirar àcêrca das diferenças reais causadas sôbre a composição do arroz pelos dois métodos de irrigação. Consideramos, por isso, êste trabalho como constituíndo, principalmente, um estudo dos êrros experimentais dos métodos a empregar para a comparação do valor alimentar do arroz.

ESTUDO DAS VARIAÇÕES NAS OPERAÇÕES DE DESCASQUE E POLIDURA

A-fim de avaliar se havia diferenças significativas, no que respeita o rendimento industrial das manipulações de descasque e polidura dos dois tipos de arroz em estudo, resolvemos realizar, com cada um dêstes tipos, 5 experiências paralelas, que permitissem estabelecer o valor das variações ocorridas quando se realizam essas operações em condições o mais semelhantes possível.

TABELA I

Produção de arroz, em quilogramas por hectare

A — Campo da Herdade do Pinheiro

ANO	PARTE I (7.822 m²)		PARTE II (7.493 m²)		DIFERENÇA % (Interm. - Cont.)
	Irrigação	Produção	Irrigação	Produção	
1936	contínua	4.210	interm.	4.960	+ 18
1937	interm.	5.753	contínua	4.154	+ 38
1938	contínua	4.571	interm.	4.292	— 5
1939	interm.	4.592	contínua	4.085	+ 12
1940	»	5.441	»	2.752	+ 49

B — Campo das Alcáçovas

ANO	PARTE I			PARTE II			DIFERENÇA % (Interm. - Cont.)
	Área	Irrigação	Produção	Área	Irrigação	Produção	
1937	115.800	contínua	6.294	57.900	interm.	7.482	+ 11.9
1938	»	»	7.989	»	»	8.035	+ 0.2
1939	»	interm.	8.145	»	contínua	7.912	+ 0.3
1940	76.240	contínua	7.615	38.120	interm.	8.670	+ 11.4

Devemos a possibilidade desta experiência à amabilidade do Presidente da Comissão Reguladora do Comércio de Arroz, senhor JORGE BLANCO, que nos deu tôdas as facilidades para a utilização do laboratório. O trabalho foi realizado pelo Engenheiro-agrónomo

MONTEIRO TORRES, na instalação miniatura para descasque e polidura, que serve correntemente para os ensaios dêste tipo.

Cada operação foi realizada com uma amostra de arroz de 100 ou 120 gramas. As várias facções eram pesadas e recolhidas separadamente. Amostras de cada fracção eram recolhidas em frascos separados. Em cada uma das fracções, cada frasco corres-

TABELA II

Rendimento das várias fracções do arroz obtidas na operação de descasque

REGA CONTÍNUA

Amosta	Grãos brancos	Grãos verdes e vermelhos	Total do grão	Cascas	Casca moída + pericarpo	Perdas
1	68.43	14.29	82 72	15.33	1.45	0.88
2	67.37	15.21	82 58	15.25	1.67	0.50
3	66.02	16.35	82.37	15.33	1.58	0.72
4	68.13	14.35	82.96	15.25	1.58	0.21
5	67.13	15.71	82 84	15.37	1.58	0.21
média	67 42 ± 0.57	15.18 ± 0.53	82.69 ± 0.13	15.31 ± 0.03	1.37 ± 0.05	

REGA INTERMITENTE

Amostra	Grãos brancos	Grãos verdes e vermelhos	Total do grão	Cascas	Casca moída + pericarpo	Perda
1	66.04	15.42	81.46	16.25	1.71	0.58
2	64.04	17.37	81.41	16.21	2.17	0.21
3	64.25	17.21	81 46	16.00	2.08	0.46
4	65.83	15.65	81.50	16.17	1 83	0.50
5	65.83	15.54	81 37	16.17	2.04	0.42
média	65.20 ± 0.58	16.24 ± 0.53	81 44 ± 0.09	16.16 ± 0 93	1 97 ± 0.84	0.43

TABELA III

Diferenças e desvios dos valores registados na Tab. II

	Grãos brancos	Grãos verdes e vermelhos	Total do grão	Cascas	Casca moída + pericarpo
D	+ 2.22	— 1.06	+ 1.25	— 0.85	— 0.40
D %			1.51	5.25	20.3
σ_D	1.2	1.1	0.6	0.146	0.143
X	1.85	0.96	2.08	5.8	2.8
P				0.0000002	0.511

responde a um manipulado. Na operação de polidura procurou-se atingir um grau de polidura médio, correspondente ao arroz de consumo. Os resultados destas operações estão resumidos nas Tabelas II, III, IV e V.

Nas Tabelas II e IV estão registados os rendimentos das várias fracções durante a operação, respectivamente, de descasque simples e de descasque seguido de polidura, em 5 amostras de cada um dos tipos de arroz. Os valores separados dos outros por um traço ao fim de cada coluna representam a média e o êrro provável dos valores nela contidos.

Foi determinado o desvio padrão (desvio quadrático médio) σ, dos valores obtidos nas 5 amostras de cada fracção. O desvio padrão da média dêsses valores, σ_m, obtém-se dividindo aquele valor por $\sqrt{n-1} = \sqrt{5-1} = 2$, e o êrro provável da média é dado pelo produto E. $P._m = 0.6745 \times \sigma_m$ e está designado pelo símbolo corrente $\pm$.

Para a apreciação da significância das diferenças entre as médias pensámos, a princípio, utilizar, como parecia normal, os valores de σ_m. Considerando, no entanto, que o que interessa no caso presente não é saber qual é o valor numérico obtido num tipo de arroz, quando o número de determinações é ilimitado, mas apenas decidir se as diferenças correspondentes aos dois tipos de arroz excedem significativamente as variações das determinações individuais (combinação dos êrros de amostragem, de mani-

pulação, e das determinações químicas) resolvemos utilizar para a avaliação das significâncias das diferenças entre médias os desvios padrões das séries e não os das médias.

Faremos, no entanto, notar que, dado o pequeno número de experiências, que constituem as nossas séries, a utilização dos valo-

TABELA IV

Rendimento das várias fracções de arroz obtidas na operação de descasque seguida de polidura

REGA CONTÍNUA

Amostra	Grãos brancos	Grãos verdes e vermelhos	Total do grão	Sêmeas	Casca moída + pericarpo	Cascas	Perdas
1	66.94	9.24	76.18	6.04	1.00	15.90	0.88
2	67.84	8.58	76.42	6.25	1.15	15.90	0.28
3	67.29	8.78	75.07	6.15	1.35	15.90	0.53
4	68.55	7.68	76.23	6.00	1.40	15.90	0.87
5	68.95	7.27	76.22	6.38	1.15	15.55	0.70
média	67.91 ± 0.50	8.31 ± 0.49	76.22 ± 0.23	6·16 ± 0.29	1.21 ± 0.31	15.83 ± 0.29	0.65

REGA INTERMITENTE

Amostra	Grãos brancos	Grãos verdes e vermelhos	Total do grão	Sêmeas	Casca moída + pericarpo	Cascas	Perdas
1	67.06	7.24	74.30	6.30	1.50	16.10	1.80
2	67.29	7.66	74.95	6.30	1.87	16.13	0.75
3	66 92	8.11	75.03	6.15	1.75	16.05	1.02
4	65.41	9.22	74.63	6.45	1.67	16.05	1.20
5	65.84	9.24	75.08	6.00	1.55	16.00	1.37
média	66.50 ± 0.56	8.29 ± 0.55	74.80 ± 0.19	6.24 ± 0.10	1.67 ± 0.09	16.07 ± 0.03	1.23

TABELA V

Diferenças e desvios dos valores registados na Tab. IV

	Grãos brancos	Grãos verdes e vermelhos	Total do grão	Sêmeas	Casca moída e pericarpo	Cascas
D	+ 1.41	+ 0.02	+ 1.42	— 0.08	— 0.46	— 0.24
D %			1.8			
σ_D	1.203	1.089	0.459	0.464	0.481	0.44
X	1.17	0.018	3.09	0.17	0.95	0.54
P			= 0.194			

res de σ_m em vez de σ na determinação dos valores da abscissa da curva normal não afectaria sensivelmente os resultados; apenas nas Tabelas III e V os valores relativos ao rendimento em grãos brancos se tornaria significativo. Na Tabela VII utilizámos, no entanto, os valores de σ_m porque se tratava de avaliar o êrro experimental dum método analítico.

Afim de determinar se havia diferenças significativas entre os valores médios de cada fracção obtidos a partir dos dois tipos de arroz, servimo-nos da fórmula, que dá o desvio padrão de uma soma algébrica

$$\sigma_a + b = \sqrt{\sigma_a^2 + \sigma_a^2}$$

O quociente da diferença (D) das médias dos valores de uma dada fracção nos dois tipos de arroz, pelo desvio padrão da respectiva diferença

$$x = \frac{D}{\sigma_D}$$

dá o valor x da abscissa, que permite procurar nas Tabelas das áreas da curva normal a probabilidade para que os desvios observados sejam devidos ao acaso. É costume considerar como significativos os desvios superiores a $x = 2$. A probabilidade para que um desvio dêstes seja devido ao acaso é de $P = 0.0027$, ou seja uma probabilidade de 1 contra 369, e para valores de x superiores a 3 a probabilidade decresce ràpidamente.

Os valores das diferenças, bem como os que permitem avaliar a sua significância, figuram nas Tabelas III e V, em que os símbolos têem a significação seguinte:

D. Diferença das médias dos valores correspondentes respectivamente à irrigação contínua e intermitente. No caso desta diferença ser significativa, inscrevemos a seguir, entre parêntesis e com o símbolo $D\%$ o valor percentual dessa diferença em relação ao produto obtido por irrigação contínua.

σ_D. Desvio padrão da diferença.

x. Valor da abcissa, calculado dividindo D por σ_D.

P. Valor da probabilidade para que um desvio igual ou maior que o observado seja devido ao acaso.

As conclusões a tirar destas Tabelas são as seguintes:

1. Há uma diferença significativa na percentagem de grãos brancos em relação aos verdes e vermelhos a favor da irrigação contínua, no arroz simplesmente descascado. Esta diferença atenua-se na operação de polidura;
2. Há uma diferença significativa no rendimento total em grão edível em favor da irrigação contínua. Esta diferença foi de 1,2 % no arroz descascado e 1,9 % no arroz polido.
3. Estas diferenças têem, como contrapartida, uma diferença também muito significativa no rendimento em cascas a favor da irrigação intermitente;
4. As diferenças no rendimento em grãos verdes e vermelhos e em sêmeas não são significativas.

Deve observar-se, no entanto, que o facto de uma diferença ser estatisticamente significativa não implica, necessàriamente, no caso presente, que o seja sob o ponto de vista prático. Assim, a diferença na quantidade total de cascas, que é estatisticamente muito significativa, representa apenas uma variação de, aproximadamente 1 % do pêso do arroz bruto. A diferença no rendimento total do grão polido é estatisticamente menos significativa, mas já tem alguma importância prática, pois, como foi dito, a diferença observada representa 1,9 % do rendimento do produto manufacturado.

Resumindo, pode dizer-se que na colheita estudada não houve

diferenças *importantes* na qualidade do arroz produzido pelos dois métodos de irrigação. Das diferenças observadas, a única que poderia ter alguma importância prática é um rendimento um pouco menor em grão edível no produto da irrigação intermitente, diferença esta (-2 %) que foi de resto muito largamente compensada pela maior na produção por hectare.

TABELA VI

Características físicas do arroz da forma Chinês, cultivado com irrigação contínua e com irrigação intermitente

Amostras 1 e 2 Pinheiro, 3 e 4 Alcáçovas

Caracteres físicos	Irrigação intermitente		Irrigação contínua	
	(1)	(3)	(2)	(4)
Cariopse em mm.				
Comprimento	5.133	5.022	5.064	5.161
Largura	3.058	3.039	3.033	3.104
Espessura	2.096	2.107	2.056	2.139
Pêso de 1000 grãos	23.437	22.578	21.771	22.375
Pêso de 1 litro	670.264	652.664	666.332	657.332
Rendimento do descasque				
Grãos inteiros	67.47	72.05	67.17	66.27
Grãos partidos	5.95	3.00	6.15	8.32
Rendimento total	73.42	75.05	73.32	74.59
Características da cozedura				
Aumento de volume	3.38	3.8	4.3	3.6
Espolpamento %	5.02	6.00	5.76	6.54

Deve finalmente acentuar-se que só uma parte dêste trabalho tem alcance geral: é a que se refere à determinação do êrro provável das fracções obtidas com o descascador miniatura. Êsses valores ficam determinados de uma vez para sempre para o aparelho, nas condições de trabalho estabelecidas.

As diferenças reais observadas entre os dois tipos de arroz só são válidas para a colheita em questão. Só a sua repetição sôbre produtos de campos diferentes e em anos sucessivos poderá mos-

trar se as diferenças em rendimento no descasque e polidura, que no caso presente foram a favor da irrigação contínua, representam uma regra, ou um simples efeito do acaso.

A êste propósito é interessante aproximar os nossos resultados dos da Tabela apresentada por HILL e CAMBOURNAC no trabalho já citado, em que se vê que, na colheita de 1938, já no campo das Alcáçovas, que forneceu o nosso material de estudo, a qualidade do arroz avaliada por um método diferente do nosso era um pouco inferior no produto da irrigação intermitente ao contrário do que sucedia na Herdade do Pinheiro, em que a irrigação intermitente produziu arroz de melhor qualidade.

ESTUDO DO CONTEÚDO EM ÁCIDO FOSFÓRICO DAS DIFERENTES FRACÇÕES

Aos doseamentos do ácido fosfórico aplica-se o que se disse acima àcêrca do rendimento das manipulações da indústria miniatura.

As diferenças, que se podem esperar de amostra para amostra não são muito grandes, é por isso indispensável, para a correcta apreciação dos resultados, conhecer a importância dos *êrros experimentais* cometidos.

Diferenças observadas no conteúdo aparente de ácido fosfórico de dois tipos supostos diferentes de arroz, podem provir das seguintes causas de variação:

1. Êrro experimental na determinação do ácido fosfórico;
2. Variações de amostra dentro do mesmo manipulado obtido com o descascador miniatura;
3. Variações de manipulado para manipulado obtidos com o descascador miniatura;
4. Variações reais na natureza dos dois tipos de arroz.

Só depois de excluídas as primeiras causas de variação, nos seria possível atribuir à última — a única interessante no presente trabalho — quaisquer diferenças observadas.

a) — *ÊRRO EXPERIMENTAL NA DETERMINAÇÃO DO ÁCIDO FOSFÓRICO E VARIAÇÕES DE AMOSTRA DENTRO DO MESMO MANIPULADO*

Para a determinação dêste êrro servimo-nos de uma série de determinações paralelas feitas sôbre duas preparações de arroz

descascado. De uma das preparações fizeram-se 4 determinações pelo método directo (pesagem do pirofosfato de magnésio obtido por precipitação directa). Da outra fizeram-se 3 determinações por êste mesmo método e 5 pelo método indirecto (pesagem do pirofosfato de magnésio obtido a partir do fosfomolibdato de amónio). Os resultados estão consignados na Tabela VII.

Mostra esta Tabela (colunas Ia e Ib), que a variação das determinações individuais das medidas obtidas com o mesmo método dentro do mesmo frasco, e que é expressa pelo desvio padrão da respectiva média (σ_m) é inferior à diferença entre as médias dos valores obtidos com os dois métodos. Daqui se pode concluir o seguinte:

1. Os valores obtidos com amostas tiradas do mesmo frasco, são independentes do método de doseamento usado. Isto não quere dizer que o êrro experimental da determinação química, nas suas numerosas fases (pesagens, calcinação, tratamento dos precipitados, etc.), não seja em parte a causa das variações, que se observam na 2.ª casa décimal dos valores individuais. Significa simplesmente que, não tendo a mudança de métodos alterado a ordem de variação dos resultados, não podemos atribuir à manipulação química um efeito sistemático diferenciável das variações de amostra existentes em porções de 10 gramas de um arroz suposto uniforme.

2. Não sendo possível diferençar essas causas de variação, as variações do método químico das variações de amostragem do produto, consideraremos, conjuntamente, êstes dois êrros, isto é, o êrro experimental do método químico e as variações de amostra em 10 gramas de arroz, que designaremos, por comodidade, simplesmente como êrro de amostragem.

Nesta ordem de ideias consideraremos as variações dentro do mesmo frasco, como exprimindo variações de amostragem, as variações das médias de frasco para frasco como as variações da manipulação industrial, e as variações das médias de tipo de arroz para tipo de arroz como as variações naturais do produto.

Para estabelecer quais dessas variações são significativas, procederemos por étapes. A primeira já está discutida. Vejamos o que há àcêrca das seguintes.

TABELA VII

Determinações do ácido fosfórico por dois métodos analíticos em dois manipulados

	FRASCO I		FRASCO II
	A Método directo	B Método indirecto	Método indirecto
1	0.6175	0.6340	0.6366
2	0.6114	0.6175	0.6293
3	0.6173	0.6115	0.6301
4	0.6316		0.6313
5	0.6073		
m	0.6185	0.6210	0.6318
σ_m	0.0090	0.0095	0.0030
	$m = 0.6197$		
	$\sigma_m = 0.0092$		

	FRASCO $I_A - I_B$	FRASCO $II - I$
D	0.0040	0.0131
σ_D	0.0088	0.0093
x	0.45	1.40

b) — *VARIAÇÕES DO CONTEÚDO DE ÁCIDO FOSFÓRICO DE MANIPULADO PARA MANIPULADO*

Voltemos à Tabela VII, para comparar agora os valores da coluna II com as médias e desvios das colunas Ia e Ib; tomadas em conjunto.

Esta comparação revela, imediatamente, que as diferenças das médias dos valores obtidos com dois manipulados diferentes são

TABELA VIII

Determinações do ácido fosfórico nas várias fracções do arroz produzido respectivamento com rega contínua e intermitente

REGA CONTÍNUA

Amostras	Arroz inteiro	Arroz descascado	Arroz polido	Sêmeas	Cascas moídas
1	0.5797	0.6366	0.2008	3.344	3.566
2	0.5875	0.6293	0.2290	3.303	3.646
3	0.5771	0.6175	0.1964	3.339	3.683
4		0.6114	0.2181	3.354	
5		0.6173	0.2028	3.317	
6		0.6316	0.2097		
7		0.6073	0.2335		
8		0.6340	0.3044		
9		0.6175			
10		0.6115			
11		0.6301			
12		0.6313			
13		0.6104			
14		0.6056			
Média	0.5814 ± 0.0029	0.6208 ± 0.0067	0.2243 ± 0.0222	3.331 ± 0.011	3.632 ± 0.101
REGA INTERMITENTE					
1	0.5186	0.5663	0.2182	2.287	3.373
2	0.5335	0.5838	0.2148	2.333	3.583
3	0.5247	0.5921	0.2028	2.338	3.542
4		0.5838	0.1945	2.323	
5		0.5803	0.1990		
6		0.5803	0.2034		
7			0.2385		
8			0.2475		
Média	0.5256 ± 0.0004	0.5811 ± 0.0005	0.2148 ± 0.0011	2.315 ± 0.001	3.499 ± 0.006

superiores às variações de amostragem dentro do mesmo manipulado.

Portanto, para apreciação das diferenças reais entre os dois tipos de arroz, poderemos combinar, à vontade, os resultados obtidos com o conteúdo de frascos diferentes da mesma fracção (cascas, sêmeas, grão, etc.).

c) — *COMPARAÇÃO DO CONTEÚDO DE ÁCIDO FOSFÓRICO NAS VÁRIAS FRACÇÕES DO ARROZ PRODUZIDO RESPECTIVAMENTE POR IRRIGAÇÃO CONTÍNUA E INTERMITENTE*

Os valores, sôbre os quais se baseia esta comparação, e que é, em suma, parte essencial da segunda secção dêste estudo, estão resumidos nas Tabelas VIII e IX. A ordenação destas Tabelas e a significação dos símbolos é exactamente a mesma que a das Tabelas

TABELA IX

Diferenças e desvios dos valores registados na Tab. VIII

	Arroz inteiro	Arroz descascado	Arroz polido	Sêmeas	Cascas moídas
D	$\pm$0.0558	$\pm$0.0397	$\pm$0.0095	$\pm$1.016	$\pm$0.133
D %	10.6	6.39		30.5	
σ_D	0.0072	0.0122	0.0366	0.0270	0.173
x	7.7	3.25	0.25	37	0.76
P	0.00000...	0.137		0.000000...	

II a V, havendo apenas a notar que os valores individuais da determinação de ácido fosfórico correspondem a amostras, que podem provir indiferentemente ou do mesmo frasco ou de frascos diferentes do mesmo tipo de produto. Justifica-se isto pelo estudo feito nos dois parágrafos precedentes das variações do método químico, da amostragem e da manipulação industrial.

As conclusões a tirar destas Tabelas são as seguintes:

1. Não há diferenças significativas no conteúdo em ácido fosfórico do arroz inteiro;

2. No arroz descascado há uma diferença no conteúdo em ácido fosfórico de 6.6 % em favor da irrigação contínua, e esta diferença é significativa;
3. No arroz polido esta diferença desaparece;
4. O maior conteúdo em ácido fosfórico do arroz produzido em irrigação contínua deve-se à maior riqueza das sêmeas, que contêem 30 % mais de ácido fosfórico. Esta diferença é significativa;
5. As diferenças no conteúdo em ácido fosfórico nas cascas não são significativas.

Às conclusões, que precedem, aplicam-se as mesmas restrições feitas às que é permitido tirar da simples pesagem das fracções obtidas no descascador: pode considerar-se de alcance o estudo feito das variações de amostragem, do método químico e da manipulação industrial, que não carecerão de ser repetidas. Pelo contrário, as conclusões tiradas, quanto a diferenças reais entre os dois tipos de arroz, são válidas para a colheita estudada, no campo estudado e exigem do mesmo modo, para a avaliação definitiva da sua significação, uma repetição das análises em anos sucessivos e com produtos de regiões diferentes.

* * *

Agradecemos ao Sr. Engenheiro-Agrónomo PEDRO BELO, do Instituto Nacional do Pão, as facilidades dispensadas para êstes doseamentos, e ao analista-chefe, Sr. RAMIRO OSÓRIO, o seu valioso auxílio.

SUMMARY

Intermittent irrigation of rice fields has been propounded in this country with the scope of reducing the prodution of mosquitoes in rice growing regions.

F. CAMBOURNAC and ROLLA B. HILL have demonstrated that the method has, if any, a rather favorable effect upon the gross production per hectare.

The present paper deals with the qualitative study of the rice grown respectively under continuous and intermittent irrigation. The samples analysed were mixtures of the total yield of each one of the two fields, obtained by the regular industrial processing.

These two samples were separately submitted to husking and polishing in a miniature apparatus, each operation being repeatted on five different portions, so as to give an idea of the manipulation error. The fractions were weighed and their phosphorus contents estimated.

The conclusions of this investigation are:

1. There is a significant difference of the order of 2 per cent in the yield of edible portion in favor of the continuous irrigation and a significant difference of 5 per cent in the yield of husks in the favor of intermittent irrigation.

The smaller yield of edible grain in the product of intermittent irrigation is however largely compensated by the greater yield per hectare.

2. There is a difference in the phosphorus contents of the whole grain, husked grain and polishings in favor of continuous irrigation. The polishings from the product of continuous irrigation contain 30 per cent more phosphorus than ones yelded by intermittent irrigation.

The above conclusion apply exclusively to the particular crop and the particular field investigated, and should not be generalized. Only a series of analyses of the products of many different fields, in successive years will permit a definite conclusion about the most probable effect of the two systems of irrigation upon the quality of rice.

BIBLIOGRAFIA

CAMBOURNAC, FRANCISCO JOSÉ C. e HILL, ROLLA B.

1941 O combate às larvas de Anopheles nos arrozais por meio da «irrigação intermitente» e os seus efeitos sôbre a produção de arroz e consumo de água — *Clínica, Higiene e Hidrologia,* vol. VII, N.º 10: 313.

VOEGTLIN, C. and MYERS, C. N.

1918 *Pub. Hlth. Rep., Wash.,* vol. 33, pág. 647 (cit. em HARRIS, L. J.— *Vitamins and Vitamin Deficiencies,* The Blakiston Cº, Philadelphia. Vol. I, pág. 128).

VOLUME IV — TOMO II

ESTUDO GEOBOTÂNICO DA SERRA DA ARRÁBIDA — J. Gomes Pedro . . . 101
SÔBRE O RECORTE E ASSIMETRIA DA FÔLHA DA VIDEIRA — Acúrcio Rodrigues 137
NOTAS BRIOLÓGICAS II — Georgette R. de Barros 155
ESTUDO DAS FRACÇÕES OBTIDAS NO DESCASQUE E POLIDURA DE ARROZ PRODUZIDO RESPECTIVAMENTE COM IRRIGAÇÃO CONTÍNUA E INTERMITENTE, E DO RESPECTIVO CONTEÚDO EM ÁCIDO FOSFÓRICO — G. J. Janz e J. A. de Loureiro 167